سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ، ڄامشورو

سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ جي لاءِ تيار ڪندڙ: ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوائلٽي (آفاق).
نظرثاني صوبائي ريويو ڪاميٽي ڊائريڪٽوريٽ آف ڪيريڪيولم اسيسمينٽ ۽ ريسرچ، سنڌ ڄامشورو.
حڪومت سنڌ طرفان صوبي جي سيڪنڊري اسڪولن لاءِ ۽ تعليمي بورڊن ڪراچي، حيدرآباد، سکر، لاڙڪاڻو ۽
ميرپورخاص لاءِ واحد درسي ڪتاب ۽ منظور شده تعليم کاتو، حڪومت سنڌ، ڪراچي
مراسلو نمبر: SO(G-III) SELD/3-910/2019 بتاريخ: 21-10-2019

قومي ترانو

پاڪ سرزمين شاد باد
ڪِشور حسِين شاد باد
تو نشانِ عزمِ عالي شان
ارضِ پاڪستان
مرڪزِ يقين شاد باد

پاڪ سرزمين ڪا نظام
قُوّتِ اُخوّتِ عوام
قوم، مُلڪ، سلطنت
پائنده تابِنده باد
شاد باد منزلِ مراد

پرچمِ ستاره و هلال
رهبرِ ترقّي و ڪمال
ترجمانِ ماضي شانِ حال
جانِ اِستقبال
سايہءِ خدائي ذوالجلال

سلسليوار نمبر		پبليشر ڪوڊ نمبر	
ڇپجڻ جو سال	ڇاپو	تعداد	قيمت

حياتيات

نائين ڪلاس لاءِ

سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ، ڄامشورو

ڇاپيندڙ:

سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ جي لاءِ تيار ڪندڙ: ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق).

نظرثاني صوبائي ريويو ڪاميٽي ڊائريڪٽوريٽ آف ڪيريڪيولم اسيسمينٽ ۽ ريسرچ، سنڌ ڄامشورو.

حڪومت سنڌ طرفان صوبي جي سيڪنڊري اسڪولن لاءِ ۽ تعليمي بورڊن ڪراچي، حيدرآباد، سکر، لاڙڪاڻو ۽ ميرپورخاص لاءِ واحد درسي ڪتاب ۽ منظور شده تعليم کاتو، حڪومت سنڌ، ڪراچي

مراسلو نمبر: SO(G-III) SELD/3-910/2019 بتاريخ: 21-10-2019

سرپرست اعليٰ:

آغا سُهيل احمد

چيئرمين، سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ

شاهد وارثي

مينيجنگ ڊائريڪٽر

ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق).

خواجه آصف مشتاق

پروجيڪٽ ڊائريڪٽر

ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق).

رفيع مصطفيٰ

پروجيڪٽ مينيجر

ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق).

يوسف احمد شيخ

چيف سپروائيزر

سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ ڄامشورو

ليکڪ:

- پروفيسر ڊاڪٽر ناصر الدين شيخ
- پروفيسر محمد سليم مغل
- پروفيسر ڊاڪٽر الطاف حسين سمائر
- پروفيسر ڊاڪٽر زاهد احمد شيخ
- مس سمرين آرائين

نظرثاني:

- پروفيسر ڊاڪٽر بصير احمد آرائين
- پروفيسر ڊاڪٽر ناصر الدين شيخ
- پروفيسر محمد سليم مغل
- مسٽر پيارو خان سهارڻ
- مسٽر محمد قاسم قريشي
- مسٽر داريوش ڪافي
- سيد صالح محمد شاهه

ايڊيٽرس:

- پروفيسر ڊاڪٽر ناصر الدين شيخ
- پروفيسر محمد سليم مغل

مترجم: پروفيسر ڊاڪٽر امداد علي بروهي

سهڪار ڪندڙ ۽ ٽيڪنيڪي معاونت:

- مسٽر نظير احمد شيخ
- مسٽر محمد ارسلان شفاعت گدي

ڪمپوزنگ:

- رسول بخش سولنگي پارس پرنٽنگ ايجنسي حيدرآباد
- شهمير علي سولنگي

ڇپيندڙ:

فهرست

پيش لفظ

موجوده صدي جنهن ۾ اسان قدم رکيو آهي، علم حياتيات جي صدي آهي، حياتيات جون جديد شاخون نه صرف سائنس جي ٻين شاخن تي، پر انساني زندگيءَ جي هر پهلوءَ تي باقاعدگيءَ سان اثر انداز ٿي رهيون آهن.

شاگردن کي جديد معلومات کان واقف ڪرائڻ لاءِ ضروري آهي ته هر سطح جي تعليمي نصاب کي ۽ علم حياتيات جي سيني شاخن ۾ ٿيندڙ ترقيءَ جي مناسبت سان لڳاتار ضروري تبديليون آنديون وڃن.

حياتيات جي نائين ڪلاس لاءِ انهي نئين ڪتاب کي مدنظر رکي حڪومت پاڪستان جي تعليمي وزارت، اسلام آباد طرفان تيار ڪيل نصاب کي بيورو آف ڪيريڪيولم ڄامشورو، سنڌ جي ماهرن جي آزاد ٽيم جي هدايت مطابق نظرثاني ڪري ان کي وڌيڪ وزنائتو بنائڻ خاطر ڪجهه نوان موضوع شامل ڪري وقت جي ضرورت مطابق ڪجهه ردوبدل ڪري ٻيهر لکيا ويا آهن. گھٽي وقت کان حياتيات جي ڪتاب کي نائين ڪلاس ۾ پڙهايو ويندو هو. هي ڪتاب 19 بابن تي مشتمل هو جيڪو مقرر وقت يعنيٰ هڪ سال ۾ پڙهائڻ نه ممڪن هو. اهو فيصلو ڪيو ويو ته هاڻي حياتيات جي ڪتاب کي ٻن حصن ۾ ورهايو وڃي، هڪ حصي کي نائين ڪلاس ۾ ۽ ٻئي حصي کي ڏهين ڪلاس ۾ پڙهايو وڃي. هي حصو جيڪو نائين ڪلاس ۾ پڙهايو ويندو اهو 9 بابن تي مشتمل آهي جنهن کي ضروري ترميمن سان گڏ نصاب جي ضرورت مطابق ٻيهر لکيو ويو آهي. اپلائيڊ بائيولاجي تي خاص ڌيان ڏنو ويو آهي، جن ۾ خاص طور تي انساني بيمارين ۽ ان کان بچاءُ جي طريقن کي شامل ڪيو ويو آهي. بحيثيت هڪ زرعي ملڪ هجڻ ڪري هن ۾ زراعت جي نون طريقن ۽ ان جي مسئلن کي حل ڪرڻ لاءِ ڪافي بحث ڪيو ويو آهي.

نئين اشاعت ۾ تعارفي پيراگراف، واڌو ڄاڻ جا خانا هر باب جي آخر ۾ ان جو تت ۽ مختلف قسمن جي سوالن تي مشتمل مشقون رکيون ويون آهن ، جيڪي منهنجي خيال ۾ شاگردن ۾ نه صرف دلچسپي پيدا ڪرڻ جو سبب بڻبيون، پر ان ۾ ڪتاب کي وڌ کان وڌ استعمال ڪرڻ جي صلاحيت به پيدا ڪنديون.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ پنهنجي محدود وسيلن جي باوجود محنت ۽ مشقت ۽ جهجهي خرچ سان هن ڪتاب کي شايع ڪيو آهي. ان ۾ ڪو شڪ نه آهي ته هڪ نصابي ڪتاب جو حرف آخر نه ٿو ٿي سگھي، پر ان ۾ هميشه بهتريءَ جي گنجائش موجود هوندي آهي. حالانڪ لکندڙن ۽ ايڊيٽرن پنهنجي بهترين صلاحيتن جي مطابق مواد يعني نظريا ۽ تشريحون اعلي نموني سان پيش ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي آهي، پوءِ به ٿي سگھي ٿو ته ڪجهه ڪمزوريون رهجي ويون هجن.

مانوارن استادن ۽ شاگردن کي ان ڪري گذارش آهي ته هن ڪتاب کي وڌيڪ بهتر بنائڻ لاءِ ان ۾ مواد جي ڪا گھٽتائي يا تصويرن ۽ تشريحن ۾ واڌارو يا تبديلي سان گڏ پنهنجي قيمتي راءِ اسان تائين ضرور پهچائيندا ته جيئن ايندڙ اشاعتن ۾ انهن تجويزن جي روشنيءَ ۾ بهتر انداز ۾ ڇاپي سگھجي.

آخر ۾ مان قابل احترام لکندڙن، ايڊيٽرن ۽ بورڊ جي ماهرن جو انتهائي شڪر گذار آهيان، جن دل و جان سان رات ڏينهن محنت ڪري تعليم ۽ تعليم جي معيار کي بهتر ۽ بامقصد بنائڻ لاءِ خدمتون انجام ڏنيون.

چيئرمين

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ، ڄامشورو

بِسۡمِ اللّٰهِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ

باب 1

حياتيات جو تعارف

(Introduction of Biology)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا:

- حياتيات جو تعارف
  - حياتيات جي وصف
  - حياتيات جي ورڇ يا ورهاست ۽ شاخون
  - حياتيات جو سائنس جي ٻين مضمونن سان واسطو
  - قرآن شريف حياتي جي ڄاڻ فراهم ڪري ٿو
- تنظيمي حدن جو بنياد

تعارف (INTRODUCTION)

حياتيات ”بائيولاجي“ سائنس جي هڪ شاخ آهي، جيڪا جاندارن جي متعلق ڄاڻ فراهم ڪري ٿي. بائيولاجي دراصل يوناني ٻولي جي ٻن لفظن جو ميلاپ آهي، جن مان بائيوس (Bios) جي معنيٰ آهي حياتي ۽ لوگوس (Logous) جي معنيٰ آهي ڄاڻ يعني حياتي تي ڪن دليلن سان بحث ڪرڻ، جنهن جو مطلب آهي زندگيءَ جي ڄاڻ حاصل ڪرڻ.

زندگي ڇا آهي؟ (What is Life)?

زندگي ڪنهن خاص طريقي سان بيان نٿي ڪري سگهجي پر زندگيءَ جي ڪن طريقي ڪارن جي بنياد تي ڪين هيٺين جاندارن جي عملن کي مدِ نظر رکندي بيان ڪري سگهجي ٿو.

- هاضمو
- ساهه کڻڻ
- ٻج ڏاهه
- چُر پر
- واڌ ويجهه
- اوسر
- نيڪال جو عمل
- احساس
- نسلي واڌ

1.1 حيات جي ورڇ ۽ شاخون

(DIVISIONS AND BRANCHES OF BIOLOGY)

1. حياتيات جي ورڇ (Division of Biology):

حياتيات جون ٽي مکيه شاخون آهن:

(i) حيوانات (Zoology):

زولاجي يوناني ٻولي جي لفظ ”Zoo“ مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي جانور ۽ ”Logos“ جي معنيٰ آهي ڄاڻ يعني هن علم جو واسطو صرف جانورن جي ڄاڻ سان آهن.

(ii) نباتات (Botany):

باٽني به يوناني ٻولي جو لفظ آهي، جيڪو ”Butane“ مان ورتو ويو آهي. جنهن جي معنيٰ ٻوٽا آهن ۽ لوگاس جي معنيٰ ڄاڻ آهي. هي علم صرف ٻوٽن جي علم سان واسطو رکي ٿو ۽ انهن جي باري ۾ ڄاڻ مهيا ڪري ٿو.

(iii) مائڪرو بايولاجي (Microbiology):

هي علم خوردبين جي مدد سان نظر ايندڙ جانورن سان واسطو رکي ٿو. جهڙيءَ طرح بئڪٽيريا جنهن کي صرف خوردبين جي مدد سان ئي ڏسي سگهجي ٿو.

2. حياتيات جون شاخون (Branches of Biology):

جديد حياتيات جو واسطو جاندارن جي بناوت، سندن عملن ۽ ٻين ڪيترن ئي قسمن سان واسطو رکي ٿي. 20 صديءَ جي دوران تحقيق جي وڌندڙ رجحان حياتيات کي ڪيترن ئي مخصوص شاخن ۾ ورهائي ڇڏيو، جن مان ڪجهه خاص يا مخصوص شاخن جو بيان هيٺ ڏجي ٿو.

(i) **مارفالاجي (Morphology)**: هي يوناني ٻوليءَ جي لفظ مارف (Morph) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي بناوت يا حالت. هن علم جو واسطو جانورن ۽ ٻوٽن جي ظاهري بناوت سان آهي.

(ii) **ائناٽامي (Anatomy)**: هي يوناني لفظ اينا (Ana) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي حصو ۽ ٽوم جي (Tom) جي معنيٰ آهي ڪپڻ يا ڪٽڻ. هي حياتيات جي اها شاخ آهي جيڪا جاندارن جي اندرين عضون جو علم سيکاري ٿي.

(iii) **سيل بائيولاجي (Cell Biology)**: هي لاطيني ٻوليءَ جي لفظ سيل (Cell) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي خانو ۽ ”Bios“ وري يوناني ٻوليءَ مان ورتل آهي جنهن جي معنيٰ آهي حياتي ۽ لوگاس (Logos) جي معنيٰ ڄاڻ آهي. هن علم جو واسطو جيو گهرڙي (Cell) ۽ سندس پتڪڙن ذرڙن (Organelles) سان آهي.

(iv) **هسٽالاجي (Histology)**: هي يوناني ٻولي جي لفظ هسٽوس (Histos) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي تاندورا يا ڄاري (Tissues). تنهن ڪري هن علم ۾ ٻوٽن ۽ جانورن جي تاندورن جي بناوت بابت ڄاڻ آهي.

(v) **فزيولاجي (Physiology)**: هي لفظ يوناني ٻولي جي لفظ فزس (Physic) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي اصليت. هن علم جو واسطو جاندارن جي مختلف حصن جي ڪم ڪارن جي ڄاڻ سان آهي.

(vi) **ٽئگزانامي (Taxonomy)**: هي يوناني ٻوليءَ جي ٻن لفظن جو ميڙ آهي. هڪ ٽيڪس (Taxis) معنيٰ درجي بندي ۽ ٻيو نومس (Nomos) يعني نالو. هي اهو علم آهي جيڪو جاندارن کي سڃاڻپ جي لحاظ کان خاندان، ڪٽنب ۽ جنس وغيره جي ورهاست ڪرڻ ۽ ڪين نالي ڏيڻ ۾ مدد ڪري ٿو.

(vii) **جينيٽڪس (Genetics)**: يوناني ٻوليءَ جينيسس (Genesis) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي اصليت. هن علم جو واسطو جاندارن جي موروثي خاصيتن (Inheritance) جي نسل در نسل منتقلي ٿيڻ سان آهي.

(viii) **امبريو لاجي (Embryology)**: هي لفظ يوناني ٻوليءَ جي ايمبريو (Embryo) مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي اهڙو علم جيڪو نر ۽ مادي جي جنسي ميلاپ جي نتيجي ۾ ٻهي تيار ٿئي.

(ix) **ماحولياتي حياتيات (Environmental Biology)**: هي حياتيات جي اها شاخ آهي، جيڪا جاندارن جي هڪٻئي سان ۽ غيرجاندار ماحول سان لاڳاپن متعلق ڄاڻ ڏئي ٿي.

(x) پيلانٽالاجي (Paleontology): هي يوناني ٻولي جي ٽن لفظن پيليائوس (Palaios) معنيٰ قديم، ٻيو اونٽوس (Ontos) معنيٰ جاندار جو وجود ۽ ٽيون لوگاس (Logos) معنيٰ ڄاڻ. اهڙو علم جيڪو تمام قديمي نامياتي حياتيءَ سان واسطو رکي ٿو ۽ ان علم کي پنڊ پهڻ (Fossils) جي مدد سان حاصل ڪجي ٿو.

(xi) بايوٽيڪنالاجي (Biotechnology): هي علم جينياتي عملن جي تبديلي ذريعي پنهنجي پسند جون خاصيتون حاصل ڪري سگهجن ٿيون. پر ان ۾ انهن تبديلين جي لاءِ ترتيب ڏنل ٽيڪنالاجي جو مطالعو ڪيو ويندو آهي، جيڪو جاندارشين ۾ انساني ڀلائي لاءِ استعمال ٿئي ٿو.

(xii) سوشيوبائيولاجي (Socio Biology): هي لاطيني ٻوليءَ جي سوشير (Sociare) لفظ مان ورتل آهي، جنهن جي معنيٰ آهي گڏيل. هي علم جاندارن جي چال چلت ۽ سندن پاڻ ۾ واسطي متعلق ڄاڻ ڏئي ٿو.

(xiii) پئراسائٽالاجي (Parasitology): هي لفظ يوناني پيرا (Para) معنيٰ مٿي. هي علم انهن جاندارن سان واسطو رکي ٿو جيڪي مفت خور هوندا آهن.

(xiv) فارماڪالاجي (Pharmacology): هي لفظ يوناني ٻوليءَ فارماڪون (Pharmakon) مان ورتل آهي جنهن جي معنيٰ آهي دوا. هي اهو علم آهي جيڪو دوائن جي عملن سان واسطو رکي ٿو.

(xv) ماليڪيولر بائيولاجي (Molecular Biology): هن علم جو واسطو ناميانتي پرماڻن يعني ماليڪيولن سان آهي، جيڪي جيو گهرڙن ۽ ان جي پتڪڙن ذرڙن (Organelles) تي مشتمل هوندا آهن.

1.1.1 حياتيات جو ٻين سائنسي علمن سان واسطو

(Relationship of Biology with other Sciences)

حياتيات هڪ گهڻ رخو علم ۽ ٻين سائنس جي مضمونن سان گهرو واسطو رکي ٿو.

مثلاً جانورن جي چرپر علم طبيعات ۾ نيوٽن جي قانون مطابق ٿئي ٿي. حياتيات ڪي هڪ اندروني ظابطن واري سائنس تصور ڪيو ويجي ٿو، جيڪا ٻين سائنسي علمن سان واسطو رکي ٿي. انهن مان ڪجهه هيٺ ڏجن ٿا.

بايو فزڪس (Biophysics):

هي طبيعات جي اها شاخ آهي، جنهن ۾ علم طبيعات جا قاعدا ۽ قانون استعمال ڪري جاندارن جي جسمن ۾ ٿيندڙ مختلف عملن کي بيان ڪري سگهجي ٿو. ريڊيو فزڪس اها شاخ آهي جنهن جي مدد سان شعائون خارج ڪندڙ عنصرن جي استعمال ذريعي زنده جانورن ۽ انسانن جي جسم ۾ مختلف معلومات حاصل ڪري سگهجن ٿيون. اهڙن عنصرن جي ريڊيوليبلنگ (Radio labeling) ۽ ڪاربان ڊيٽنگ (Carbon dating) ۾ ريڊيو ايڪٽو (Radio active) آئسوٽوپس ۾ گهٽجو اڳ فنا ٿي ويل جاندارن جي فاسلس (پنڊ پهڻ) جي عمر معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪري سگهبا آهن. اهڙي طرح فزڪس جو حياتيات سان تعلق الٽراسائونڊ (Ultrasound) ۽ ليزر ٽيڪنالاجي (Laser technology) جي استعمال سان به ظاهر ٿئي ٿو.

بايومئٿميٽڪس/ بايو ميٽري (Biomathematics/ Biometry):

رياضي حياتيات جي اهڙي شاخ آهي، جيڪا جاندارن جو مواد گڏ ڪري ٿي ۽ تحقيقي ڪم ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿي.

بايو ڪيميسٽري (Biochemistry):

هيءَ حياتيات جي اها شاخ آهي، جيڪا حياتيات جي پرماڻن جي ڄاڻ سان واسطو رکي ٿي ۽ پڻ جاندار جي جيو گهرڙن جي معقول ڄاڻ فراهم ڪري ٿي، جنهن ۾ حياتيات ۽ ڪيميا جي علم سان حياتياتي پرماڻن جي چند ڄاڻ ۽ مختلف حياتياتي پرماڻن جي عملن جو جاندارن ۾ جائزو وٺي ٿي.

بايو جاگرافي (Biogeography):

هي حياتيات جي اها شاخ آهي جيڪا دنيا جي مختلف علائقن ۾ مختلف جاندارن جي ورڇ سان واسطو رکي ٿي. ڇاڪاڻ ته ڪيترائي جاندار مخصوص ماحول ۾ رهڻ ڪري ڪن خاص علائقن تائين محدود رهن ٿا.

اقتصادياتي حياتيات (Bio-economics):

هن علم جو واسطو خاص معاشي جاندارن جي پيداوار سان آهي. مثال طور گوشت جي پيداوار وغيره، جن جي عدد شماريءَ جي تحت ۽ سندن ملهه جي فائدي جو ڪاٿو لڳائي سگهجي ٿو.

1.1.2 حياتيات جا موقعا (Careers in Biology):

هن علم جي شاگردن جو مقصد ڊگري حاصل ڪرڻ آهي. اهي شاگرد جن علم حياتيات کي چونڊيو آهي، اهي هينين مضمونن ۾ منصوبو تيار ڪري پنهنجي زندگيءَ جا موقعا حاصل ڪري سگهن ٿا.

دوائون ۽ جراحي (Medicine and Surgery):

دوائن (Medicine) جي علم سان بيمارين کي سڃاڻي ڪري ۽ انهن جي دوا ڪئي ويجي ٿي، جڏهن ته جراحي (Surgery) جي علم سان خراب عضون کي هٽائڻ ۽ انهن جي مرمت ڪرڻ جي ڪم اچي سگهي ٿي.

زراعت (Agriculture):

زراعت جو علم فصلن جي پيداوار يعني ميوا، سايون ڀاڄيون ۽ روز مره جي ضروريات سان واسطو رکي ٿو. جيئن ته پاڪستان هڪ زرعي ملڪ آهي تنهن ڪري اهو علم زراعت ۾ اهم ڪم ڪردار ادا ڪري ٿو.

باغباني (Horticulture):

هي زراعت جو هڪ حصو آهي ۽ هن علم ۾ مختلف نون وڻن ۽ ٻوٽن ۽ انهن جي واڌ لاءِ ڪم ڪيو وڃي ٿو.

ٻيلن جو علم (Forestry):

ٻيلا ڪيترن ئي مختلف ٻوٽن ۽ جانورن جا پناھ گاھ آهن، جيڪي انهن ۾ رهن ٿا. تنهن ڪري اهو ضروري آهي ته نوان ٻيلا تيار ڪيا وڃن ۽ انهن جي رکوالي پڻ ڪجي.

هارپو/ ڪڙمت (Farming):

هن ڏنڌي ۾ مختلف قسمن جي زمين جي چونڊ ڪري اتي مڇين جا تلاءَ، چوپايو مال ۽ مرغين کي پالي وڏو ڪري سگھجي ٿو. ڪن خاص فني طريقي جي استعمال سان جانورن جي گوشت، کير، چمڙو ۽ اَنَ وغيره کي محفوظ بڻائي سگھجي ٿو.

حيوانيات پروري (Animal husbandry):

هي علم به زراعت جو هڪ حصو آهي ۽ هن جو واسطو جانورن جي سنڀال ۽ واڌ سان آهي، جيڪي انسان ذات لاءِ فائدي مند آهن.

ماهي گيري (Fisheries):

هن علم ۾ مڇين جي خاص واڌاري ۽ سني قسم سان آهي. مڇيون پروٽين جو هڪ تمام سنو ذريعو آهن.

بايو ٽيڪنالاجي (Biotechnology):

هي هڪ تمام حساس ۽ اهم ضروري علم آهي. هن علم وسيلي جاندارن مان حاصل ڪيل مختلف مادن تي ڪيميائي عمل ڪرڻ سان ڏهي، مکڻ، ڊبل روٽي، انسولين ۽ اينٽي بائيوٽڪس، جيوڙا مار دوائون وغيره هٿراڌو (مصنوعي) طريقي سان تيار ڪري سگھجن ٿيون.

1.1.3 قرآن ۽ حياتيات (Quran and Biology):

الله تبارڪ و تعاليٰ قرآن شريف وسيلي جانورن ۽ ٻوٽن جي اصليت بابت تمام گھڻو علم ميسر ڪيو آهي، انهن مان ڪجھ آيتن سڳورين جو بيان هيٺ ڪجي ٿو.

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَآءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ؕ

ترجمو: ”۽ سڀ ڪنهن جيئري شيءِ کي پاڻيءَ مان پيدا ڪيوسين.“

(سورة الانبيا، آيت 30)

وَاللّٰهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّنْ مَّآءٍ ۚ فَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى بَطْنِهٖ ۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى رِجْلَيْنِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰٓى اَرْبَعٍ ؕ يَخْلُقُ اللّٰهُ مَا يَشَآءُ ؕ اِنَّ اللّٰهَ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيْرٌ ○

ترجمو: ”۽ الله سڀڪو جاندار پاڻيءَ مان بڻايو آهي، ۽ منجهائن ڪي ٻن پيرن تي هلندا آهن، ۽ منجهائن ڪي چئن (پيرن) تي هلندا آهن. الله جيڪي گھرندو آهي سو پيدا ڪندو آهي، چو ته الله سڀ ڪنهن شيءِ تي وس وارو آهي.“

(سورة النور، آيت 45)

مٿين آيت ۾ پاڻيءَ کي پروٽولازم (Protoplasm) سان تشبيهه ڏني وئي آهي ۽ پروٽوپلازم کي سڀني جاندارن جو بنياد بنايو آهي ۽ پروٽوپلازم جو وجود پاڻيءَ جي مسلسل موجودگيءَ جي ڪري آهي.

وَفِي الْاَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجٰوِرٰتٌ وَّجَنّٰتٌ مِّنْ اَعْنَابٍ وَّزَرْعٌ وَّنَخِيْلٌ صِنْوَانٌ وَّغَيْرُ صِنْوَانٍ يُّسْقٰى بِمَآءٍ وَّاحِدٍ ۟ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلٰى بَعْضٍ فِي الْاُكُلِ ؕ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ ○

ترجمو: ”۽ زمين ۾ (پاڙون واڙا) ٽڪرا لڳو لڳ آهن ۽ ڊاکن جا باغ ۽ پوکون ۽ ڪجيون آهن (انهن مان ڪي) جوها ۽ (ڪي) هڪ ٿڙ واريون آهن انهن کي هڪ (ئي) پاڻي پياريو ويندو آهي، ۽ اسين ميون ۾ ڪن (جي مزي) کي ڪن کان وڌيڪ ڪندا آهيون، بيشڪ ان ۾ سمجھندڙ قوم لاءِ نشانيون آهن.“

(سورة الرعد، آيت 4)

مٿين آيت ۾ الله تعاليٰ ٻوٽن جي واڌ لاءِ ڪجھ حقيقتون بيان ڪيون آهن.

1.1.4 مسلمان سائنسدانن جون خدمتون (Contribution of Muslim Scientist):

مسلمان سائنسدانن حياتيات جي علم جي اوسر جي لاءِ اهم ۽ وڏا ڪارناما سرانجام ڏنا آهن.

هنن پنهنجي تجربن ۽ مشاهدن جو آغاز پهرين صدي هجري ڪان ڪيو. هيٺ ڪن خاص مسلمان سائنسدانن جي ڪيل ڪمن بابت بحث ڪجي ٿو، جن حياتيات جي عروج لاءِ نمايان ڪردار ادا ڪيا.

1- جابر بن حيان (722ع کان 817ع):

جابر بن حيان ايران ۾ ڄائو هو ۽ هن علم ڪيميا جي ميدان ۾ ڪافي ڪم ڪيو، پر هن ڪيترائي ڪتاب ٻوٽن ۽ جانورن بابت لکيا، جن مان النباتيات (Al- Nibatiat) ۽ الحيوان (Al-Haywan) ان جا ٻہ مکيہ ۽ مشهور ترتيب وار ڪتاب آهن.

2- عبدالمالڪ اصمعي (741ع کان 828ع):

هي هڪ وڏو ۽ جانورن جي علم جو مشهور ماهر هو ۽ هن ڪيترائي ڪتاب جانورن تي لکيا. انهن مان الخيل (گهوڙو)، الابل (اٺ)، المشاد (رڍ)، الوحوش (جهنگلي جانور) ۽ خلق الانسان جيڪو انسان جي جسم جي مختلف عضون ۽ انهن جي ڪم بابت آهي.

3- بو علي سينا (980ع کان 1037ع):

هي سيني مسلمان سائنسدانن ۾ وڏي ۾ وڏو سائنسدان ليکيو ويندو آهي ۽ هن کي طب جي مهارت حاصل هجڻ ڪري اولهہ ۾ طب جو باني تصور ڪيو وڃي ٿو. هن ڪيترن ئي بيمارين جهڙوڪ ٽي بي، سرسام (Meningitis) ۽ ٻين مختلف بيمارين جي سڃاڻپ پڻ ڪئي. هن رياضي، فلڪيات، فزڪس، پئلانٽالاجي ۽ موسيقي جي ميدان ۾ پڻ ڪم ڪيو.

ان کان علاوه هن القانون (Al- Qanoon) ۽ في الطب الشفا (Filtib Al- shifa) ڪتاب پڻ لکيا.

1.2 تنظيمي حدون (THE LEVEL OF ORGANIZATION)

حياتيات جي دنيا ۾ تنظيمي حدن جو بنياد ڪيميائي تحقيق تي رکيل آهي. جيڪي بہ جاندار آهن سي سڀ جيو گهرڙن ۽ ان جي پروٽوپلازم جا ٺهيل آهي. پروٽوپلازم بہ طبعي ۽ ڪيميائي طور تي حياتيءَ جو ئي بنياد (حد) آهي. اهڙيون حدون هيٺ ڏجن ٿا.

1. ائٽمي تنظيمي حد (Atomic level of Organization):

سيئي مادا عنصرن جا ٺهيل آهن، جيڪي ائٽمن تي مشتمل هوندا هن ۽ ائٽم وري ننڍڙن ذرڙن اليڪٽران، پروٽان ۽ نيوٽران ۾ ورهايل هوندا آهن. ڪائنات ۾ 100 کان وڌيڪ قسم جا عنصر موجود آهن. انهن مان 16 عنصر حياتياتي عنصر سڏجن ٿا، جيڪي زندگيءَ جي جياپي لاءِ ضروري آهن. صرف 16 عنصر جهڙوڪ ڪاربان، هائيڊروجن، آڪسيجن، نائٽروجن سلفر ۽ فاسفورس حياتيءَ جا بنيادي عنصر سڏجن ٿا.

2. ماليڪيولي تنظيمي حد (Molecular level of Organization):

ماليڪيول ائٽمن جي گڏ جوڙ سان ٺهن ٿا. اهي نامياتي جيو گهرڙي جا ماليڪيول حياتياتي ماليڪيول (Bio-molecules) سڏجن ٿا. هي ڪيترن ئي قسمن ۽ پيچيدن طريقن سان ٺهيل ٿيندا آهن. انهن کي خوردبيني يعني ننڍڙن ماليڪيولن ۽ وڏن ماليڪيولن ۾ ورهايو ويو آهي. گلوڪوس، امينو ائسڊ ۽ فئٽي ائسڊ کي خوردبيني ماليڪيول (Micro-molecules) ۽ جڏهن تہ ڪاربوهائيڊريٽس، پروٽينس ۽ لپڊس کي وڏن ماليڪيولن (Macro- molecules) ۾ ورهايو ويو آهي. اهي خوردبيني ماليڪيول گڏجي ڪري مئڪرو ماليڪيولس يعني وڏا ماليڪيول ٺاهين ٿا.

3. جيو گهرڙي جي تنظيمي حد (Cellular level of Organization):

حياتياتي ماليڪيول جڏهن اڻ حل ٿيل نموني گڏجي ڪم ڪندا آهن تہ انهن کي پروٽوپلازم چئبو آهي. پروٽوپلازم نامياتي ۽ مخصوص غير نامياتي جزن جو ميڙ آهي. جڏهن پروٽوپلازم هڪ ايڪي وانگر تي ڪم ڪندو آهي تہ ان کي جيو گهرڙو چئبو آهي. جيو گهرڙو (Cell)جاندارن جو بنيادي ايڪو آهي. جڏهن اهڙا ساڳيا جيو گهرڙا منظم ٿي ميڙ ٺاهيندا آهن تہ ان کي ٽاندورا (Tissues) چئبو آهي. جڏهن اهڙا مختلف قسمن جا ٽاندورا گڏجي ڪري هڪ خاص طريقي سان ڪم ڪندا آهن تہ انهن کي عضوا چئبو آهي وري مختلف قسمن جا عضوا باظابطہ طريقي ڪم ڪري هڪ عضون جو سرشتو ٺاهين ٿا.

جڏهن مختلف عضون جو سرشتو باقاعدي نموني ۾ هڪ ايڪي تحت ٿي ڪم ڪندا آهن تہ اهي هڪ گهڻ گهرڙو جيو ٺاهيندا آهن.

شڪل 1.1 تنظيمي حدن جو بنياد

4. نالي جي لحاظ کان حد (Taxonomic level):

هي هڪ حد بنديءَ جو ٻيو طريقو آهي جنهن جو واسطو جاندارن سان آهي. هن حد بندي ۾ اسپيشيز (Species) کي ننڍي ۾ ننڍو ايڪو ورتو ويندو آهي، جيڪو شڪل و شبيهه جي لحاظ کان هڪ جهڙو هوندو آهي. اهي وري لڳ ڪري نوان جاندار پيدا ڪندا آهن.

5. آبادي جي لحاظ کان حد (Population level):

اسپيشيز (Species) جا سڀئي ميمبر ڪنهن خاص ماڳ تي رهندڙ هجن ته انهن کي آبادي (Population) چئبو آهي. ساڳي وڻ تي رهندڙ طوطن جو گروهه طوطن جي آبادي سڏائيندا آهن.

6. اتحادي يا خانداني حد (Community level):

مختلف جنسن جا اسپيشيز جيڪي ڪنهن مخصوص وسنديءَ ۾ رهن ته انهن کي اتحادي يا خاندان (Community) چئبو آهي. هڪ وڻ تي رهندڙ مختلف قسمن جي پکين جي ميڙ کي پکين جو خاندان چئبو آهي.

7. ماحولي سرشتو (Ecological system):

خاندان هميشه غير جاندار ماحول تي متبادل عمل سان پنهنجي وجود کي برقرار رکندو آهي. مثلاً آڪسيجن ساهه کڻڻ لاءِ ماحول مان حاصل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۾ تبديل ڪندا آهن. هن طريقي جي باهمي عمل کي ماحولياتي سرشتو سڏبو آهي.

8. حياتياتي دائري جي حد (Biosphere level):

ڌرتي جو اهڙو حصو جتي زندگي موجود آهي، ان کي حياتياتي دائرو چئجي ٿو. اهو مختلف قسمن جي ماحولن تي مشتمل هوندو آهي.

1.2.1 هڪ جيو گهرڙي جي تنظيم (Unicellular organization):

سڀئي هڪ جيو گهرڙي وارا جاندار زندگيءَ جا سمورا عمل سرانجام ڏين ٿا. اهي کاڌو هضم ڪن ٿا، ساهه کڻن ٿا، نيڪال ڪن ٿا ۽ پڻ چرچر وغيره. جيو گهرڙي جي بنياد تي سادي طريقي سان ڪن ٿا. بيڪٽيريا، ايميبا، پراميشيم ۽ يوگلينا هڪ جيو گهرڙي جا عام مثال آهن.

1.2.2 گڏيل رهائش جي تنظيم (Colonial organization):

ڪيترائي هڪ جيو گهرڙا جاندار گڏجي هڪ بينڪ (ڪالوني) ناهيندا آهن، پر انهن جي ڪم ڪار ۾ ڪابه ورهاست نه هوندي آهي. گڏيل تنظيمي رهائش وارا هڪ جيو گهرڙا ئي جاندار پنهنجي الڳ زندگي گذاريندا آهن ۽ هو هڪ ٻئي تي نه ڀاڙيندا آهن ۽ ڪڏهن به گهڻ جيو گهرڙائي بناوت نه ناهيندا آهن. والووڪس (Volvox) (شڪل 1.4) هڪ سائي الجي هن قسم جي تنظيم جو مثال آهي.

1.2.3 گهڻ جيو گهرڙن جي تنظيم (Multicellular Organization):

گهڻن جيو گهرڙن جي نهيل جاندار کي گهڻ گهرڙو جاندار چئبو آهي. ڏيڏر ۽ سرنهن جو ٻوٽو گهڻ گهرڙي تنظيم جا مثال آهن.

سرنهن جو ٻوٽو (Mustard Plant):

شڪل 1.2 سرنهن جو ٻوٽو

سرنهن جي ٻوٽي کي عام طرح براسيڪا ڪيمپيسٽرس (*Brassica campestris*) چيو وڃي ٿو. هن کي مقامي ٻوليءَ ۾ سرنهن يا سرسون (Sarsoon) به چيو وڃي ٿو. هي گهڻ جيو گهرڙو ٻوٽو آهي ۽ ڪيس سياري جي موسم ۾ پوکيو ويندو آهي. هن ٻوٽي جا پن ڀاڄي طور به استعمال ٿيندا آهن، جڏهن ته ٻج تيل ڪڍڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن. هن ٻوٽي جي ديگهه 1 (هڪ) کان 1.5 ميٽر ٿئي ٿي. هن ٻوٽي جا ٻه حصا ٿين ٿا. هڪ پاڙيءَ وارو حصو جيڪو پاڙ، ٿڙ ۽ پن تي مشتمل ٿيندو آهي، جڏهن ته ٻيو حصو جيڪو گل جهليندو آهي ان کي پيداواري حصو چئبو آهي. هر هڪ گل پيلي رنگ جو ٿئي ٿو ۽ ان مان ٻج پيدا ٿين ٿا.

ڏيڏر (Frog):

شڪل 1.3 ڏيڏر

ڏيڏر جو سائنسي نالو رانا ٽگرينا (*Rana tigrigna*) آهي ۽ پاڪستان ۾ عام طور تي پاتو ويندو آهي. هي گهڻ گهرڙو جانور آهي ۽ هي خشڪي ۽ پاڻيءَ (ٻنهي جاين) ۾ پڻ رهي ٿو. ان جو جسم منڍي ۽ ڌڙ ۾ ورهايل آهي ۽ ڪيس ڳچي نٿي ٿئي. ان جو جسم عضون جي سرشتي جو نهيل آهي، جنهن ۾ مختلف عضوا ٿين ٿا.

سڀئي عضوا مختلف اوجن جهڙوڪ ايپيٿيليل (Epithelial)، گلئنڊيولر (Glandular)، مسڪيولر (Muscular) ۽ نروس (Nervous) وغيره جا نهيل آهن. ڏيڏر ڪاهين تلائن، بيٺل پاڻي ۽ آهستي وهندڙ ندين جي ويجهو رهي ٿو. اهو ننڍڙن جيتن تي گذارو ڪري ٿو.

سرگرمي: عضون ۽ عضون جي سرشتي جي چيريل ڏيڏر جي سڃاڻپ ڪريو.

گهربل سامان:

- محفوظ ٿيل ڏيڏر
- وڍڪ يا چير ڦاڙ جي ٿالهي
- وڍڪ ۽ چير ڦاڙ سامان جي پيٽي
- پنون ۽ ٽاچڻيون

طريقي ڪار:

ڏيڏر کي پنئين پاسي کان وڍڪ واري ٿالهيءَ ۾ رکو، جيئن ته سڀئي ڪرنگهي وارا جانور پيٽ واري (Ventral) پاسي کان چيريا ويندا آهن. هاٿي اڳين ۽ پوين ٽنگن کي پنن سان مضبوط ڪريو. ڪينچي کڻي ڪري پيٽ کي نيڪال واري جاءِ کان وات تائين ڪپيو. وري ٽنگن جي چمڙيءَ کي هر هڪ پاسي کان چيريو ۽ ان کي پنن سان مضبوط ڪريو. پوءِ اندرين عضون کي ظاهر ڪريو ۽ شڪل جي مدد سان مشاهدو ڪريو، سندن جڳهن يعني عضون جي نشاندهي ڪري ۽ انهن کي سڃاڻو.

هيٺ ڏنل جدول يا خاني ۾ ڏيڏر جا مختلف عضوا ۽ واسطيدار عضون جو سرشتو ڏيکاريل آهي.

عضوا	عضون جو سرشتو
وات، بڪل ڪيوٽي، فيرنڪس(نڙگهٽ)، ايسوفيگس، معدو، ننڍو آندو، وڏو آندو، ڪلوايڪا، جيرو، پتو، لبلبو	هاضمي جو سرشتو
دل، ايٽريا، وينٽريڪل، شاهه شريان	رت جي دوري جو سرشتو
ڦڦڙ، ٽريڪيا، ناسون	ساهه کڻڻ جو سرشتو
بڪيون، مثانو	نيڪال جو سرشتو
آنورا، واسا افرنيشيا، ٻچي داني، اووي ڊڪٽ، اووي سئڪ	پيدائشي سرشتو
دماغ، اسپائينل ڪارڊ (حرام مغز)، تنتون	تنتي سرشتو

هيٺ ڏنل چيريل ڏيڏر کي نالن سان ظاهر ڪريو

شڪل 1.4 چيريل ڏيڏر

ايموبا (Amoeba):

ايموبا هڪ گهرڙي وارو جانور آهي، جيڪو تلائن جي گپ، چڪ، ڪڏن ۽ بيٺل پاڻي ۾ ملي ٿو. هن جي ماپ اٽڪل 0.25 ملي ميٽر ٿئي ٿي ۽ سندس شڪل بيدولائتي ٿئي ٿي. هن جي جيو گهرڙي کي هڪ پردو ٿئي ٿو، جيڪو ان ۾ موجود ماليڪيولن ۽ سائٽو پلازم جي حفاظت ڪري ٿو. سائٽو پلازم جو مٿيون حصو جيلي نما صاف ۽ شفاف ٿئي ٿو، جنهن کي ايڪٽوپلازم چئبو آهي ۽ سندس اندريون حصو پاڻياٺ نما هوندو آهي جنهن کي اينڊو پلازم چئبو آهي.

شڪل 1.5 ايموبا

سائٽو پلازم ۾ نيو ڪليس، ڪاڏي وارا خول ۽ مائيٽو ڪونڊريا وغيره ٿين ٿا. ايموبا پنهنجي چرپر ڪوڙن پيرن وسيلي ڪندو آهي، جن کي سوڊو پوڊيا يا ڪوڙا پير چئبو آهي.

والو وڪس (Volvox):

والووڪس هڪ گهڻ نسلي سائي ڪلورو فائيٽ الجي جي نسل والو وڪيسي سان واسطو رکي ٿي. هي هڪ مخروط نما ڪالوني ناهي ٿي، جنهن ۾ 50,000 تائين جيو گهرڙا ٿين ٿا. هي صاف پاڻي جي رهائشگاهه ۾ رهن ٿا ۽ هن کي پهريائين 1700ع ۾ اينٽوني وان ليوون هڪ (Anatoievan Leeuwen Hoek) دريافت ڪيو هيو.

شڪل 1.6 والووڪس ڪالوني

والووڪس (Volvox) جنهن کي ڪنهن وقت الجي جيو ويندو هو، اهي گڏجي ڪري هڪ ڪالوني ۾ رهندا آهن. هر هڪ والووڪس جي جيو گهرڙي ۾ به فليجيلا ٿيندا آهن جيڪي گڏجي ڪم ڪري جسم کي پاڻي ۾ ڌڪيندا آهن. وولووڪس کي سائو مادو ٿئي ٿو، جنهن ڪري هو روشنائي ترڪيب (Photosynthesis) ذريعي پنهنجو کاڌو پاڻ تيار ڪري ٿو. اهي روشنائي ترڪيب وارا جسم پاڻي واري ماحول ۾ تمام ڪارائتا هوندا آهن. والو وڪس انسان ذات لاءِ نقصانڪار نه هوندا آهن، ڇاڪاڻ ته اهي ڪوبه زهريلو مادو نه ناهيندا آهن.

تت

- حياتيات جو واسطو جاندارن جي علم سان آهي.
- حياتيءَ کي سڃاڻڻ لاءِ ڪن خاص طريقن جي بنياد تي سڃاتو ٿو وڃي.
- حياتيات کي ٽن مکيه شاخن ۾ ورهايو ويو آهي.
- حياتيات جو واسطو ٻين سائنسي مضمونن جهڙوڪ فزڪس، ڪيميا، رياضي وغيره سان آهي.
- معاشي طور تي حياتيات کاڌي، دوائن، جنگلات ۽ زميني ڪمن لاءِ بيحد ضروري آهي.
- الله تبارڪ تعاليٰ قرآن پاڪ ۾ جاندارن جي اصليت ۽ خاصيتن بابت تمام گهڻي ڄاڻ ڏني آهي.

- مسلمان سائنسدانن جو حياتيات جي بقا لاءِ جوڳو ڪردار رهيو آهي.
- هن زندگيءَ ۾ تنظيمي حدن تي ڪيترين تنظيمون سڃاتيون ويون آهن.
- پروٽوپلازم حياتيءَ جو ڪيميائي بنياد آهي.
- پروٽوپلازم جو ننڍي ۾ ننڍو ايڪو جيو گهرڙو آهي.
- جاندار هڪ گهرڙي يا گهڻ گهرڙن ڪولونيئل يا اوجن وارا، عضوا، عضون جي سرشتي جي حد وارا ٿين ٿا.
- براسيڪا کي عام طور تي سرنهن (سرسون) سان سڃاتو وڃي ٿو.
- رانا ٽگرنيا ڏيڏر جو حياتياتي نالو آهي.
- ايموبا هڪ جيو گهرڙي وارو جاندا آهي.
- والووڪس هڪ گهڻ نسلي الجيءَ جو ميڙ آهي ۽ اهو ڪالوني ناهي ڪري رهي ٿو.

متفرقا سوال

1- صحيح جواب تي گول پايو:

(i) عام رهائش پذير خاندان جو گروهه جيڪو ساڳئي نسل سان واسطو رکي ان کي چئجي ٿو.

(الف) بايو اسفيئر (ب) ڪٽنب يا خاندان

(ج) ماحولي سرشتو (د) آبادي

(ii) مڇي جي سني نسل ۽ مڇيءَ جي پيداوار کي چئبو آهي.

(الف) ماهيگيري (ب) هارپو

(ج) جانورن جي پالنا (د) جنگلات

(iii) تمام نامياتي زندگيءَ جي علم پنڊ پهڻ جي مدد سان معلوم ڪري سگهي ٿو.

(الف) جيتن جو علم (ب) پنڊ پهڻ جو علم

(ج) نالن ڏيڻ جو علم (د) اوجن جو علم

(iv) طبيعات جا قانون ۽ طريقا زندگيءَ کي سمجهائڻ لاءِ استعمال ڪجن ته.

(الف) بايوميٽري (ب) بايو اسٽيٽڪس

(ج) بايو اسفيئر (د) بايو اڪنامڪس

(v) غلط بيان چونڊيو

(الف) ڇهن عنصرن جهڙوڪ ڪاربان، هئڊروجن، آڪسيجن، نائٽروجن ۽ فاسفورس کي حياتيءَ جا بنيادي عنصر چئجي ٿو.

(ب) زندگيءَ جي بنياد ڪيميائي عنصرن تي آهي.

(ج) مختلف جنسن جا ميمبر آبادي ناهين ٿا.

(د) ڌرتيءَ جو اهو حصو جتي زندگي ملي ٿي ان کي بايو اسفيئر چئبو آهي.

(vi) بيمارين جي سڃاڻپ ۽ علاج جي سائنس کي چئبو آهي.

(الف) زراعت (ب) دوائن جو علم

(ج) جراحي (د) ٻئي ب ۽ ج

(vii) ساڳيا جيو گهرڙا ملي ناهن ٿا:

(الف) عضوو (ب) سرشتو

(ج) اوجا (د) جسم

(viii) ڏيڏر جو سائنسي نالو آهي.

(الف) پئلوپين (ب) رانا ٽگرنيا

(ج) پيرپيلئنيٽا (د) فيريٽينا

(ix) صحيح حياتياتي تنظيم جي ترتيب چونڊيو:

(الف) ائٽم ← جيو گهرڙو ← اوجا ← ماليڪيول ← عضوو

(ب) ائٽم ← اوجا ← جيو گهرڙو ← ماليڪيول ← عضوو

(ج) ائٽم ← ماليڪيول ← جيو گهرڙو ← اوجا ← عضوو

(د) ائٽم ← جيو گهرڙو ← ماليڪيول ← اوجا ← عضوو

(x) والووڪس گهڻ نسلياتي جسم آهي.

(الف) سائي الجي (ب) ڳاڙهي الجي

(ج) ناسي الجي (د) انهن مان ڪابه نه

2- هيٺيان خال ڀريو:

(i) هٿراڌو جينيات کي حاصل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيل حربن کي........... چئبو آهي.

(ii) مختلف جاندارن جي مختلف دنيا جي حدن جي ورڇ کي .... چئبو آهي.

(iii) زراعت جو اهڙو حصو جيڪو نون ٻوٽن جي قسمن ۽ انهن جي ميون جي واڌ لاءِ هجي..........

(iv) حياتياتي عنصر جيڪي زندگي لاءِ ضروري سمجهيا وڃن ٿا اهي........... ميمبرن ۾ آهن.

(v) مختلف جنسن جا ميمبر ڪنهن خاص جڳهه تي رهن ٿا ڪين .... چيو وڃي ٿو.

(vi) مسلمان سائنسدان جنهن ٽي بي، سرسام ۽ ٻين خارشي بيمارين کي ڳولي لڌو اهو.......... هيو.

(vii) ڌرتي جو اهو حصو جتي زندگي ملي ٿي........... چيو وڃي ٿو.

(viii) حياتيءَ جو بنياد.......... تي ٻڌل آهي.

(ix) مڇي هڪ تمام سنو وسيلو آهي...................

(x) ريڊيو ماڊلنگ ۽ ڪاربان ڊيٽنگ پڻ ريڊيو آسوٽوپس فاسل جي............ معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا.

3- هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو

(i) ائناٽامي (ii) هسٽالاجي (iii) اميونالاجي

(iv) فارماڪالاجي (v) اينٽامولاجي (vi) بايو ميٽري

(vii) بايو گرافي (viii) سرجري (ix) جانورن جي پالنا جو علم

(x) حياتياتي عنصر

4- جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.

(i) ڪالونيءَ واري تنظيم ۽ گهڻ گهرڙي تنظيم (ii) زراعت ۽ باغباني

5- هيٺين سوالن جو مختصر جواب ڏيو:

(i) حياتيات جي مضمون کي گهڻ رخو مضمون ڇو چيو وڃي ٿو؟

(ii) ڪهڙيءَ طرح هارپو انسان ذات جي خدمت ڪري ٿو؟

(iii) اسپيشيز کي ڇاجي ڪري نالي ڏيڻ ۾ ننڍي ۾ ننڍي حد تسليم ڪجي ٿي؟

(iv) آبادي قوم کان ڪهڙيءَ طرح مختلف آهي؟

(v) ٻوٽن جون نيون جنسون ڪهڙي طرح پيدا ڪجن ٿيون؟

6- هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) حياتيات جي شعبي ۾ حصو وٺندڙ مسلمان سائنسدانن جو ذڪر ڪريو.

(ii) حياتيات جو ٻين سائنس جي برانچن سان بيان ڪريو.

(iii) تنظيمي حد کي بيان ڪريو.

باب 2

حياتياتي مسئلو حل ڪرڻ

(Solving A Biological Problem)

مکيه تصور

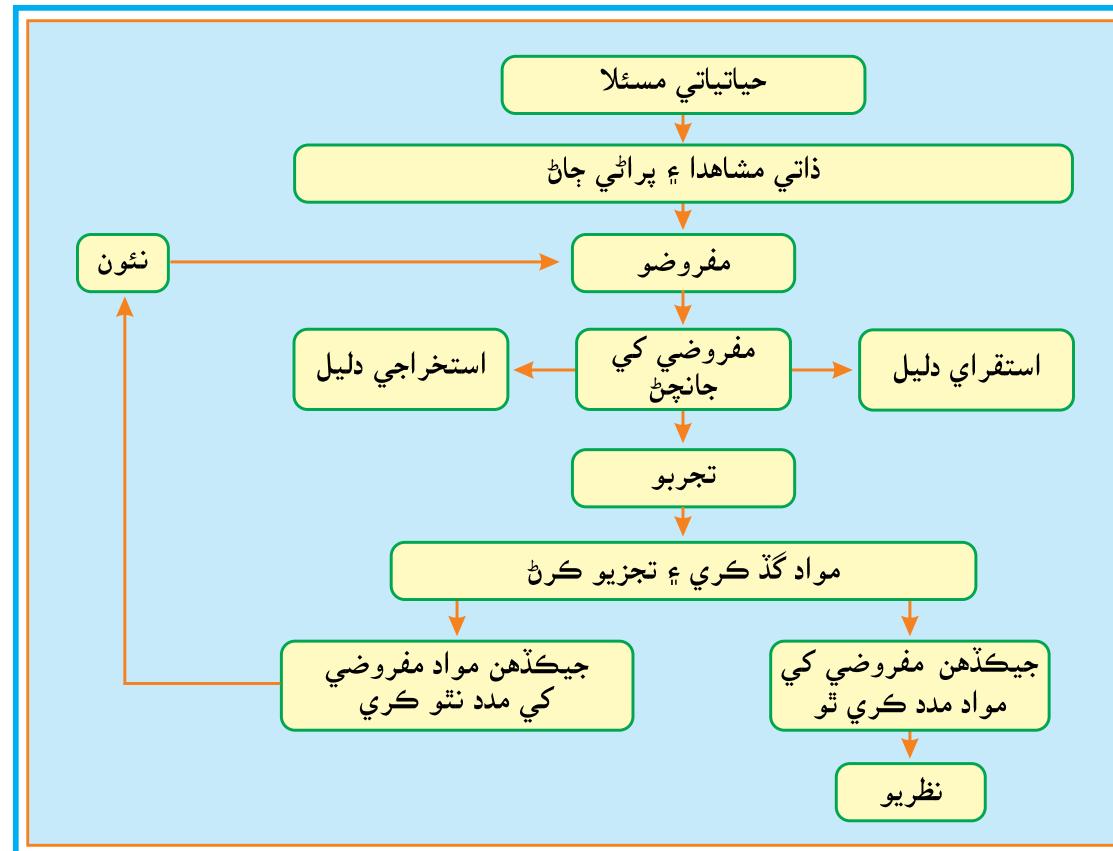
حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا.

- حياتياتي طريقو
  - سائنسي مسئلو، مفروضو، ڳڻتيون ۽ تجربا
  - نظريو، قانون ۽ اصول
  - مواد گڏ ڪرڻ يعني ڊيٽا (Data) سهيڙڻ ۽ ان جو تجربو
  - رياضي هڪ لازم ۽ منظم سائنسي طريقن جو حصو

سائنس ڪائنات ۾ هر پاسي واري ماحول ۾ شين جي ڄاڻ کي چيو وڃي ٿو. اها اهڙي قسم جي ڄاڻ آهي جيڪا وقتاً فوقتاً صحيح ۽ وڌيڪ ايجاد لاءِ هڪ صحيح اوزار (Tool) ثابت ٿئي ٿو.

حياتيات ۽ ٻين سائنسي مضمونن جي اندرين حصن ۾ ڪجهه مسئلا پيدا ٿين ٿا، جن کي حل ڪرڻ لاءِ سائنسي طريقو گهربل هوندو آهي. سائنسي طريقو مختلف سلسليوار ڪارواين سان سائنسدان مخصوص سوالن جا جواب حياتياتي طريقي موجب ڏين ٿا.

2.1 حياتياتي طريقو (Biological Method)

جيئن ته توهان کي خبر آهي ته حياتيات سائنس جي اها شاخ آهي، جنهن جو واسطو جاندارن جي علم سان آهي. زندگيءَ سان لاڳاپيل يا جاندارن طرفان پيدا ڪيل مسئلا سلجهائڻ لاءِ سائنسي طريقن جي استعمال کي حياتياتي طريقو (Biological Method) چئبو آهي.

شڪل 2.1 حياتياتي طريقي ۾ ڪنيل قدم

2.1.1 حياتياتي مسئلا، مفروضو، گهٽائڻ ۽ تجربا

(Biological Problem, Hypothesis, Deduction and experiment)

حياتياتي مسئلا سوالن جو هڪ سيٽ آهي، جنهن کي قدرتي دنيا ۾ حل ڪرڻو پوي ٿو. اهي مسئلا پسگردائي، ماحوليات ۽ صحت وغيره سان لاڳاپيل هوندا آهن.

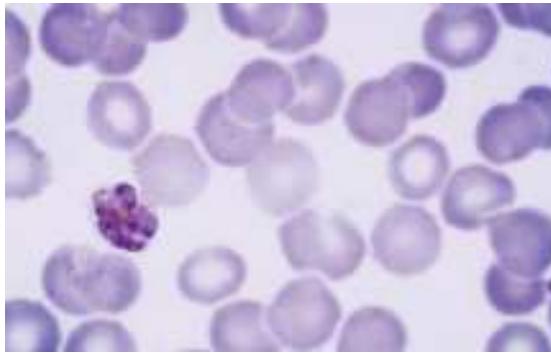
اهڙي ڪابہ ڳالهہ نہ آهي تہ ڪهڙي قسم جو مسئلو حل ڪيو وڃي ٿو. پر سائنسدان ساڳيوئي مسئلي حل ڪرڻ جو طريقو استعمال ڪندا آهن، جيڪو منتقي (Logical) دليلن تي ٻڌل هجي. هتي اسان مليريا جو مثال ونون ٿا (صدين کان وڏ ۾ وڏ ماڻهو مار بيماري آهي). توهان ان ڳالهہ کان بہ واقف هوندا تہ مليريا جي بيماري هڪ مادي مڇر اينوفيلس (Anopheles)مان پکڙجي ٿي.

شروعات ۾ مليريا هڪ اڻ ڄاتل بيماري هئي. اهو سمجهيو ويندو هو تہ مليريا خراب هوا جي ڪري ٿيندي آهي. (هي لاطيني ٻولي جو لفظ آهي، "Mala" معنيٰ خراب ۽ "Aria" معنيٰ هوا). هي مسئلو تڏهن حل ٿيو جڏهن سائنسدانن هن جي سبب ڳولي لڌو.

مشاهدو (Observation):

پهريون مرحلو اهو ئي آهي تہ پهريائين ڪنهن بہ مسئلي سڃاڻڻ جو سبب معلوم ڪجي تہ ڪهڙو مشاهدو ڪيو ويو آهي. حياتياتي مسئلي جو حل مشاهدن سان شروع ٿئي ٿو. توهان جو مشاهدو ڪنهن بہ شيءِ يعني ٻوٽي جي چرپر کان وٺي جانور جي هلت چلت تائين هجي. مشاهدو ڪرڻ جو مطلب اهو آهي تہ اها ڄاڻ جيڪا حساسن (Senses) يعني وصفي (Qualitative) يا وري سائنس جي اوزارن يعني مقداري (Quantitative)وسيلي حل ڪجي ٿي.

شڪل 2.2 وصفي ۽ مقداري مشاهدو

100 ملڪن مان اٽڪل 280 ملين ماڻهو مليريا ۾ مبتلا آهن ۽ هر سال 2 ملين کان وڌيڪ ماڻهو هن بيماري وگهي مرن ٿا.

1880ع ۾ هڪ فرينچ طبيب ليوران (Laveran) مليريا جي مريض جي رت جو نمونو وٺي خوردبين ذريعي جائزو ورتو ۽ معلوم ڪيو ته هن ۾ ڪي ننڍڙا ذرڙا موجود آهن، جن کي پلازموڊيم (Plasmodium) جو نالو ڏنائين. تنهن ڪري اهو مشاهدو ڪيو ويو ته مليريا جي مريض جي رت ۾ پلازموڊيم (Plasmodium) موجود ٿئي ٿو.

شڪل 2.3 رت ۾ پلاز موڊيم جو نمونو

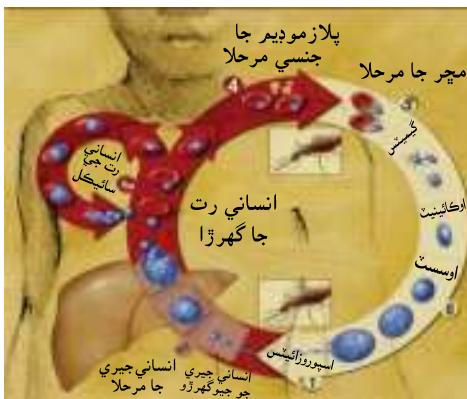
مفروضو (Hypothesis):

سائنس جي طريقي جو مفروضو هڪ ڪنجي نما جزو آهي. ان کي هڪ ذهين اندازي (Intelligent guess) جي طور تي سائنسدانن بياني شڪل ڏني آهي. اهو ضروري آهي ته مفروضو چڪاس جوڳو هجڻ گهرجي، انهيءَ جو مطلب ته توهان پنهنجي مفروضي کي تجربن ذريعي چڪاس ڪري سگهو ٿا. بس ته توهان جو مفروضو يا ته تجربن جي بنياد تي صحيح هجي يا غلط .

مثال طور: هڪ مليريا جي مشاهدي تحت پلازموڊيم (Plasmodium) ئي مليريا جو سبب آهي پر اهو هڪ صرف ڏڪو (Guess) هيو، جنهن کي مفروضي تحت پيش ڪيو ويو.

دليل ڏيڻ (Reasoning):

حياتيات جا ماهر هر مسئلي بابت معلومات سهيڙي ۽ ڪيترن ئي دليلن تحت مفروضو جوڙيندا آهن، جيئن داخلي يا اسقراري دليلن (Inductive Reasoning) ۽ تحقيقي يا استخراجي دليلن (Deductive Reasoning) جو طريقو.

شڪل 2.4 مادي مڇرانيوفيلس

شڪل 2.5 مليريل پيراسائٽ (پلاز موڊيم)

استقراري دليلن جو طريقو (Inductive Reasoning): هن دليلن جي طريقي کي ڪنهن خاص نتيجي کي عام نتيجي طور پيش ڪبو آهي. مثلاً شارڪ (Shark) هڪ مڇي آهي ۽ هن ۾ عام مڇين جي برعڪس ننڍڙا ۽ سنهڙا نوڪدار چلر هوندا آهن، تنهن ڪري شارڪ کي پڻ چلر (Scales) ٿيندا آهن.

استخراجي دليلن جو طريقو (Deductive Reasoning): هي دليل ڪنهن عام نتيجي کي خاص نتيجن ڏانهن پهچائيندا آهن "ان جو بنياد جو ۽ پوءِ" واري بيان تي ٻڌل هوندو آهي. تحقيقي يا استخراجي چڪاس ۽ پڪ ڪرڻ جو عمل تجربن سان ڪبو آهي. مليريا واري حالت ۾ هينيون نتيجو اخذ ڪيو ويو،

"جيڪڏهن پلازموڊيم مليريا جو سبب آهي ته پوءِ سڀني مليريا جي مريضن جي رت ۾ پلازموڊيم هئڻ گهرجي." جيئن شڪل نمبر 2.3 ۾ ڏيکاريل آهي.

تجربو (Experiment):

جيڪڏهن هڪ دفعو ڪنهن مسئلي جو مشاهدو ڪيو ويو ته پوءِ اڳيئن قدم لاءِ مفروضو ئي سائنسي طريقي سان ڪنهن تجربي تحت دليلن جي بنياد تي ڪبو آهي. تجربو ئي سائنسدان جو عملي ڪم هوندو آهي، جنهن تحت هو حقيقي مسئلي جي شناخت استقراري ۽ استخراجي دليلن جي بنياد تي ڪندو آهي. اهو قياس آرائي اها ٿي ته تجربو ڪيترائي دفعا سائنسدانن کان دهرايو ويندو آهي.

سائنسدان ٻن قسمن جا تجربا ٻن طريقن سان ڪندا آهن: جهڙوڪ اجتمائي ظابطي تحت (Control group)۽ تجرباتي نموني تحت (Experimental group). مليريا جي سبب کي ڳولي لهڻ لاءِ 100 مليريا جي مريضن جي رت جو نمونو تجرباتي نموني ۽ 100 صحت مند ماڻهن جي اجتمائي ظابطي تحت خوردبين سان چڪاسيو ويندو آهي.

شڪل 2.6 مفروضي (هڪ ذهين اندازي مطابق) تحت سائنسي تجربي جي اڳواٽي ڪندي

نتيجو (Result):

نتيجن کي اتي ئي سهيڙيو ويندو آهي، جتي اوهان کي خبر پوي ته تجربي مان ڇا حاصل ٿيو آهي. ان جو واسطو سيني مشاهدن ۽ مليل مواد تي ٻڌل هوندو آهي، جيڪو توهان تجربي دوران حاصل ڪيوءِ نتيجو ان مفروضي جي تحقيق ڪندو آهي. مليريا جي حالت ۾ اهو جُز ڳولي لڌو ويو ته سيني مليريا جا مريض (تجرباتي نمونو) جي رت ۾ پلازموڊيم جا جيوڙا موجود هئا. جڏهن ته تندرست ماڻهن جي رت ۾ اجتمائي ظابطي تحت پلازموڊيم جا جيوڙا موجود نه هئا.

حاصل يا اخذ ٿيل نتيجو (Conclusion):

سائنسي طريقي جو آخري مرحلو اهو اهي ته ڪيل عمل جو فيصلو ڪري. هي تڏهن ئي ٿي سگهي ٿو جڏهن تجربي جا سيئي نتيجا اخذ ڪري مفروضي جي پڪي ارادي تي پهچڻ ڪيپي. جيڪڏهن اوهان جي مفروضي تي ڪيل ڪم مان هٿي ملي ته اها هڪ وڏي ڳالهه آهي نه ته پوءِ تجربي کي ورجايو يا ڪنهن ٻئي طريقي سان پنهنجي ڪم کي بهتر بڻايو.

مثال: نتيجو اخذ ڪيو ويو ته ”پلازموڊيم ئي مليريا جو سبب آهي.“

2.1.2 نظريو، قانون ۽ اصول (Theory, Law and Principle):

نظريو (Theory):

سائنسدان مفروضي لفظ کي غير سائنسدانن کان بلڪل مختلف طريقي استعمال ڪندا آهن. جڏهن ڪيترائي ماڻهو چوندا آهن ته اسان وٽ نظريو آهي، انهن جو مطلب حقيقت ۾ هڪ ڏکو (Guess) هوندو آهي. ان جي برعڪس سائنسي نظريا قدرتي ڏيک جي چڱي طرح چڪاس ڪري انتهائي پروسي ۽ سائنسي طريقي جي وضاحت ڪيل ڪم سان آهي. اهي ڪيترن ئي ورجايل مشاهدن ۽ گڏ ڪيل مواد ۽ ڪيترن ئي تجربن کي گڏ ڪندا آهن. مثال طور ارتقا جو نظريو.

قانون ۽ اصول (Law and Principle):

سائنسي قانون قدرت جو هڪ حقيقي ۽ هڪجهڙو يا مستقل عمل آهي. درحقيقت هي هڪ لاجواب مفروضو آهي. حياتيات ۾ زندگيءَ جي منجهائيندڙ اصليت جي ڪري ٿورا قانون آهن.

2.1.3 ترتيب وار مواد ۽ مواد جو تجزيو (Data Organization and Data analysis):

ترتيب وار مواد لاءِ اوهان کي هڪ جدول يا گراف (Graph)ناهڻو پوندو . پنهنجي گڏيل مواد کي ضايع يا ڦٽو نه ڪريو، جيتوڻيڪ اوهان جي سمجهه ۾ اهو خواب يا اوهان جي پيشن گوئي کي هٽي نٿو ڏئي. ڇاڪاڻ ته سائنس ۾ اهڙيون ڪيتريون ئي شڪي ايجادات ٿين ٿيون، جن جو مواد غلط سمجهيو ويندو آهي.

اوهان جيڪڏهن هڪ دفعو مواد درج ڪيو ته اوهان کي رياضياتي تجزيي جي ضرورت پوندي جيڪو اوهان جي مفروضي کي رد يا هٽي ڏئي سگهي ٿو.

چارٽ يا نقشو جنهن ۾ سنڌ جي 2016-17 جا مليريا جا ڪيس ڏيکاريل آهن

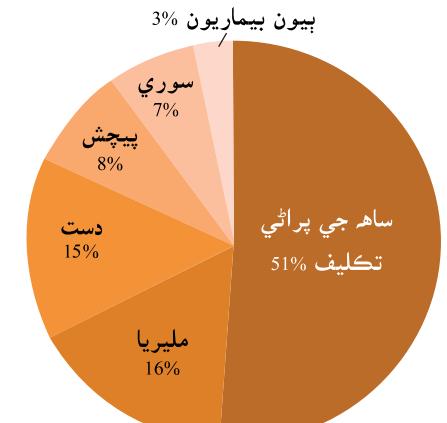
ٻيون بيماريون 3%

سوري 7%

پيچش 8%

دست 15%

مليريا 16%

ساهه جي پراڻي تڪليف 51%

2006 ۾ پائي چارٽ يا نقشي ۾ پاڪستان ۾ وچندڙ بيمارين جو ڏيک

مواد جي تجربي لاءِ شماريات وارو طريقو نسبت ۽ تناسب (Ratio and Proportion) کي استعمال ڪجي ٿو. نسبت ٻن ماڻهن جي ڀيٽ ڪرڻ آهي (ٻهريون يا ٻيو): مثال طور هڪ ڳل کي چار نڌڙيون سايون ڀنڪڙيون ۽ 12 وڏين ڀنڪڙين جهڙا ڳل ٿيندا آهن، ته انهن جي نسبت ٿيندي 4:12 هن نسبت کي اڻپور 1:3 ۾ به لکي سگهجي ٿو. تناسب هڪ اهڙي مساوات آهي جيڪا ٻڌائي ٿي ته ٻه نسبتون پاڻ ۾ برابر آهن.مثلاً 1:3 :: 4:12

2.1.4 رياضي سائنس جي طريقن جو هڪ لازمي حصو آهي

(Mathematics as an import part of the scientific process)

توهان اهو ذهن نشين ڪريو ته اوهان ڪي جيتن جي آباديءَ ڪي جاڻڻو آهي. توهان ڪنهن مخصوص حد ۾ وجي آباديءَ جي نمونن ڪي ڳڻيو. پوءِ پنهنجي ڳڻيل نموني ڪي ضرب ڪري بين جي آباديءَ سان تخمينو لڳايو. هن طريقي جي هر مرحلي ۾ اوهان ڪي ڪٿي ڪٿي پيشن گوئي ۽ قدرتي طريقي ڪي سمجهڻ لاءِ رياضي تي ڀاڙڻو پوندو.

رياضياتي حياتيات (Mathematics Biology) اهڙو مضمون آهي جيڪو حياتيات جي سرشتن ڪي رياضياتي جي عمل سان جاچ ڪري ٿو. حياتياتي سائنس ۾ رياضيءَ جو هڪ مکيه ڪردار رياضياتي نموني جي پيداوار آهي. اهڙيون ڪيتريون ئي مساواتون ۽ فارمولا آهن جيڪي قدرتي وجودن، جهڙوڪ جاندارن جو سلوڪ جو نمونو، آباديءَ جي وقتاً فوقتاً تبديلي، پروٽين جي بناوت، جاندارن جو قد بت ۽ خطري ۾ مبتلا قسمن جي جاندارن، بئڪٽيريائي وچندڙ بيمارين وغيره لاءِ اڳڪٿي بيان ڪري سگهجي ٿي. آخر ۾ اهو چوڻ مناسب ٿيندو ته قدرتي دنيا ڪي بهتر سمجهڻ لاءِ رياضي هڪ فيصلا ڪن ڪردار ادا ڪري ٿو.

تت

- سائنس هڪ اهڙو قدرتي عمل آهي جيڪو پرپاسي واري ماحول ۾ اهو ڪيئن اثر انداز ٿئي ٿو.
- حياتي طريقو هڪ مرحليوار عمل آهي، جنهن ۾ سائنسدان ڪنهن جاندار بابت حياتياتي مسئلو ڳولهيندا آهن.
- مشاهدو هڪ اهڙو بيان آهي، جيڪو حساسن يعنيٰ استقراري طريقي سان جاڻ فراهم ڪري، پوءِ اها جاڻ مقداري يا سائنسي اوزارن تحت چو نه هجي.
- توهان جي سوال ڪي بڏائڻ ڪپي ته اوهان. ڪا ڪوجنا يا ڪنهن ڪم ڪي مڪمل ڪرڻ لاءِ تجربي وقت ڪهڙي ڪوشش ڪري رهيا آهن.
- مفروضو هڪ اهڙو خيال آهي جيڪو بڏائي ٿو ته قدرتي حادثو، خاص تجربو يا مخصوص حالت تجربن تحت بيان ڪري سگهجي.
- استخراجي دليل ”جو ۽ پوءِ“ واري منتق (Logic) تي مشتمل آهي. اهو عام کان مخصوص طرف هلي ٿو.
- نتيجو جيڪو تجربي دوران حاصل ڪيو ويو اهو سيني مشاهدن ۽ مواد جي وصف تي ٻڌل آهي.

- نبيرو يا حاصل مقصد تڏهن ٿي سگهي ٿو جتي تجربي جا سيئي نتيجا اخذ ڪري مفروضي جي پڪي ارادي تي پهچي سگهجي.
- نظريا چڱيءَ طرح چڪاس ٿيل ۽ انتهائي پروسي ۾ سائنسي طريقي سان وضاحت ڪيل قدرتي عمل سان حقيقتن سان هڻڻ گهرجن.
- سائنسي قانون هڪجهڙو يا مستقل قدرتي حقيقت آهي.
- رياضياتي حياتيات جستجو جو اهو علم آهي، جيڪو حياتيات سرشتن جي رياضيءَ تحت جاچ ڪري ٿو.

متفرقا سوال

1. صحيح جواب تي گول پايو:

(i) حياتيات جي صحيح ترتيب ڪي چونديو.

(الف) قانون ← نظريو ← دليل ← مفروضو
(ب) مفروضو ← نظريو ← قانون ← دليل
(ج) مفروضو ← دليل ← نظريو ← قانون
(د) قانون ← مفروضو ← دليل ← نظريو

(ii) انوڪا چونديو :

(الف) نظريو (ب) قانون
(ج) مفروضو (د) نسبت

(iii) ڪوجنا جو اهڙو علم جيڪو حياتياتي سرشتن جو جائزو رياضياتي طريقي سان ڪري ته ان ڪي چيو وجي ٿو.

(الف) نسبت (ب) رياضاتي حياتيات
(ج) تناسب (د) قانون

(iv) حياتياتي طريقو هينين سيني تي مشتمل آهي سواءِ هڪ جي.

(الف) مواد گڏ ڪرڻ (ب) مشاهدو
(ج) تجربو (د) تناسب

(v) سائنسي دليل مخصوص کان عام ڏانهن ٿين ٿا.

(الف) استقراري (ب) استخراجي
(ج) مشاهدو (د) (الف) ۽ (ب) ٻئي

(vi) مقداري مشاهدي جو استعمال آهي

(الف) حساس (ب) اوزار

(ج) ڏڪو (د) نسبت

(vii) اهڙي مساوات جيڪا ٻڌائي ته ٻه نسبتون برابر آهن.

(الف) نسبت (ب) تناسب

(ج) ڏڪو (د) حساس

(viii) ٻن ملهن جي ڀيٽ کي سڏيو وڃي ٿو.

(الف) نسبت (ب) تناسب

(ج) گراف (د) جدول

(ix) مفروضو ڇا آهي؟

(الف) ساڳي شيءِ جيڪا اڻ ثابت ٿيل نظريو هجي

(ب) هڪ آزمائشي بيان جنهن کي چڪاس ڪري ۽ تصديق ڪجي

(ج) تصديق جوڳو مشاهدو

(د) ڪا حقيقت جنهن جو بنياد مقداري مواد تي ڪوڙو ڪيو وڃي

(x) مواد جي ترتيب لاءِ ڪهڙو طريقو وڌ ۾ وڌ فائدي مند آهي.

(الف) جدول (ب) گراف

(ج) نسبت (د) ٻئي (الف) ۽ (ب)

2. هيٺيان خال ڀريو:

(i) اهڙا مسئلا جيڪي حياتيات ۽ ٻين سائنسن ڏانهن مائل هجن کين ----------------- سڏجي ٿو.

(ii) حياتياتي مسئلن جو حل ------------------ سان شروع ٿئي ٿو.

(iii) اهم سائنسي طريقن جو جُز ----------------- آهي.

(iv) سائنسي دليل جن جو بنياد ”جيڪڏهن پوءِ“ جي بيان سان هجي ته ان کي--------------------- سڏيو وڃي ٿو.

(v) سائنسي طريقي جو آخري مرحلو ---------------------- کي ظاهر ڪري ٿو.

(vi) هڪجهڙي يا مستقل قدرتي حقيقت ۽ لاجواب نظريو --------------------- آهي.

(vii) جيڪڏهن توهان وٽ هڪ دفعو مواد هٿ اچي ته توهان کي ---------------- تجزيي جي ضرورت پوندي.

(viii) اهڙي مساوات جيڪا ٻڌائي ته ٻه نسبتون برابر آهن ته ان کي -------------------- چئبو آهي.

(ix) نسبت ------------------- ملهن جي ڀيٽ آهي.

(x) مليريا جو سبب ---------------------- آهي.

3. هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو:

(i) نسبت (ii) حياتياتي طريقو (iii) گراف

(iv) مفروضو (v) قانون (vi) استقراري دليل

(vii) اخذ ٿيل نتيجو (viii) تناسب (ix) مشاهدو

(x) رياضي نمونا

4. جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو:

(i) نظريو ۽ قانون

(ii) استقراري دليل ۽ استخراجي دليل

5. هيٺين سوالن جا مختصراً جواب ڏيو:

(i) نظريو وڌ ۾ وڌ سائنسي اعتبار واري وضاحت آهي. ڇو؟

(ii) حياتياتي سائنس کي ڇو رياضياتي نمونن جي ضرورت آهي؟

(iii) هڪ چارٽ يا خانو ناهيو جنهن ۾ حياتياتي طريقن جا مرحلا ڏيکاريل هجن.

(iv) مواد جي تنظيم لاءِ جدول ۽ گراف ڇو ضروري آهي؟

(v) نظريي لاءِ تجربي جي ڇو ضروت آهي؟

حياتياتي فرق

(Biodiversity)

مکيه تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا.

- حياتياتي فرق جو تعارف ۽ وصف
- درجي بنديءَ جا مقصد ۽ اصول
- درجي بنديءَ جي طريقي جي تاريخ
  - ٻن ڪنگڊمس جي درجي بنديءَ جو طريقو
  - ٽن ڪنگڊمس جي درجي بنديءَ جو طريقو
  - چئن ڪنگڊمس جي درجي بنديءَ جو طريقو
  - پنجن ڪنگڊمس جي درجي بنديءَ جو طريقو
- پنج ڪنگڊمس
- ٻٽي نالي واري ترتيب
- حياتياتي فرق کي محفوظ ڪرڻ

قدرت انسان کي ڏاهپ يا ذهانت سان جوڙيو آهي، جيڪو هميشہ پنهنجي مقصدن کي حاصل ڪرڻ سان واسطو رکي ٿو. هي شين کي خاڪي ڪيڻ جي مقصد لاءِ ترتيب ڏئي ٿو. ساڳيءَ طرح حياتيات جا ماهر ڌرتيءَ تي موجود سڀني جاندارن جي حياتياتي فرق جو خاڪو ڪڍي انهن کي ٻن سادن گروپن ۾ ورهايو. حقيقت ۾ درجي بنديءَ جو بنياد ساڀين ۽ مختلف خاصيتن تي هوندو آهي، جيڪي جاندار هڪٻئي سان شراڪت ڪن ٿا تہ پوءِ حياتيات جا ماهر آسانيءَ سان جاندارن کي جاچي ۽ سڃاڻي سگهندا آهن.

3.1 حياتياتي فرق جو تعارف ۽ وصف

:(Definition and introduction of Biodiversity)

حياتي فرق ٻن لفظن جو ميڙ آهي، جنهن مان بايو معنيٰ حياتي ۽ ڊائورسٽي معنيٰ فرق. تنهن ڪري حياتياتي فرق جي وصف کي فرق جي حد ۽ جانورن جي جنسن ۾ جيڪي ڌرتيءَ جي مختلف خطن تي رهن ٿا، انهن کي بيان ڪري سگهجي. اهو مختلف جاندارن جهڙوڪ بئڪٽريا، پروٽوزوئن، الجي، فنجائي، جانورن ۽ ٻوٽن تي مشتمل آهي.

3.1.1 حياتياتي فرق جي اهميت (Importance of Biodiversity):

حياتي فرق ڪيترائي فائديمند پيداوار مهيا ڪري ٿو جيڪي ڏاڳن، تيل، رنگ، رٻڙ، پاٽي، ڪاٺ، ڪاغذ ۽ ڪاڏي تي مشتمل آهن. اهو پڻ ماحولياتي سرشتي کي غذائي قوتن کي ٻيهر استعمال ڪرڻ (Recycling)۽ گدلاڻ جي مقدار کي ٻيلن سان مستحڪم ڪري ٿو. حياتياتي فرق دوائن جي ايجاد ات کي دوائي وسيلن ۾ هڪ اهم ڪردار پڻ ادا ڪري ٿو. قدرتي طرح حاصل ڪيل دوائون دنيا جي 80% آبادي استعمال ڪري ٿي. اهي پڻ قدرتي خوبصورتيءَ کي ڪيترن تي رنگ برنگي ٻوٽن ۽ خوبصورت جانورن جي ڪري، جيڪي دنيا جي مختلف خطن ۾ ملن ٿا ۽ سياحت لاءِ پڻ وڌاءُ ڪن ٿا.

ڌرتيءَ تي حياتي فرق جو تصويري ڏيک

جمنواسپرم ٻوٽا

اينجيواسپرم ٻوٽا

سينور لوروورٽس هارنوورٽس

شڪل 3.1 (الف) ڌرتيءَ جي ٻوٽن جا قسم

سحرا ۾ رهندڙ ڪوئو

قطبي رڇ

ڪاريهر نانگ

نيرو پکي

چا توهان ڪا بي
زندگي ڌرتيءَ تي
سڃاڻي سگهو ٿا؟

شڪل 3.1 (ب) ڌرتيءَ تي مختلف جانور

3.2 درجي بنديءَ جا اصول ۽ مقصد

(Aims and Principles of classification)

درجي بنديءَ جو طريقو ضروري آهي ڇاڪاڻ تہ ڌرتيءَ تي رهندڙ مختلف زندگيءَ جي گهڻائي آهي. في الوقت اٽڪل 1.5 ملين قسمن جو اسپيشيز (Species) جي وضاحت ڪري، ڪين سائنسي نالا ڏنا آهن. مستقبل ۾ جيڪڏهن اجا بہ وڌيڪ جاندار يا جيو مليا تہ اهي بہ سڃاتا ويندا.

اهڙن مختلف ڌرتيءَ تي رهندڙ جاندارن جي ميڙ ڪي ڄاڻ جي بنياد تي حياتيات جي ماهرن جاندارن جي بن گروهن جي ميڙ (Group) ۽ ماتحت ميڙن (Sub groups) ۾ ورهايو آهي ۽ اهڙن ميڙن جي ورهاست کي حياتياتي درجي بندي (Biological classification) چئبو آهي.

3.2.1 درجي بنديءَ جا اصول (Princiles of classification)

ڪجهہ جاندارن ۾ ساڳيون بنيادي خاصيتون هونديون آهن، جن کي شڪل و شبيهہ جي بنياد يعني جاندارن جي ظاهري بناوت تي سڃاتو ويندو آهي. جنهن ۾ اسين جاندارن کي انهن جي بناوت ۽ سندن هڪجهڙائي (Homologous) جي بنيادن تي (هڪجهڙي ساڳي بناوت عملن يا ڪمن جي لحاظ کان) ۽ مختلف بناوت (Analogous) جي بنيادن تي (مختلف بناوت عملن يا ڪمن جي لحاظ کان) جيئن شڪل 3.2 (الف) ۽ (3.2 ب) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 3.2 (الف) هڪجهڙي بناوت

شڪل 3.2 (ب) مختلف بناوت

چا توهان ڪنهن ماڻهوءَ جو هٿ ۽ پکيءَ جو پر ڏٺو آهي؟ هي ڪهڙي قسم جي بناوت جو آهي؟

ڪڏهن ڪڏهن جاندارن جي درجي بندي سندن ٻاهرين شڪل و شبيهہ تي ناممڪن هوندي آهي. تنهنڪري سائنسدانن جاندارن جو خاصيتون جهڙوڪ جيو گهرڙي جو علم (Cytology) ۽ جينيات (Genetics) جنهن ۾ جاندارن جي درجي بندي جيو گهڙي جي علم جي بنياد تي ۽ جينياتي جوڙجڪ جي طريقي تي ٿيندي آهي. حياتياتي ڪيميا (Biochemistry) جنهن ۾ جاندارن جي ڪيميائي مادن جي پيٽ ڪئي ويندي آهي.

جنس يا صنف بنديءَ جي درجي بندي (Taxonomic Hierarchy):

جاندارن جي ميڙن يا صفتن ۾ درجي بنديءَ کي ٽيگزانامي (جنس يا صف بندي) (واحد ٽئگزان) چئبو آهي. ٽئگزان ننڍ وڏائي (Assenting) ترتيب مطابق ڏاڪڻ وانگر رکبو آهي، جنهن کي صف بندي جي درجي بندي (Taxonomic Hierarchy) چئبو آهي. سڀني جاندارن جي پنجن ڪنگڊمس (Kingdoms) ۾ درجي بندي ڪئي ويئي آهي، تنهنڪري ٽئگزان (Taxon) ڪنگڊم جو وڏي ۾ وڏو درجي بنديءَ جو ايڪو آهي. هر هڪ ڪنگڊم کي هڪجهڙن خاصيتن جي بنياد تي وڌيڪ ٽئگزا ۾ هيٺين طريقي ۾ ورهايو ويو آهي.

درجي بنديءَ جا ايڪا (Units of classification):

درجي بنديءَ جو ننڍي ۾ ننڍو ۽ بنيادي ايڪو اسپيشز (Species) آهي. درجي بنديءَ ۾ جاندارن جي الڳ ميڙ کي تصور هيٺ آندو ويندو آهي، جن ۾ اسپيشيز جون ساڳيون خاصيتون هونديون آهن. تنهنڪري خاص قسم جي اسپيشيز جا ميمبر پاڻ ۾ هڪجهڙين خاصيتن تي مشتمل نسلي واڌ ۽ ٻچن ڏيڻ جي صلاحيت رکن ٿيون. ويجهڙائي وارو تعلق رکڻ وارن اسپيشيز کي گڏائي هڪ گروپ جنرا (Genera) واحد جينس (Genus) ۾ رکبو آهي. اهڙي طرح ساڳين خاصيتن وارن جنرا کي فيمليز ۽ فيمليز کي آرڊر ۾ ۽ آرڊر کي ڪلاس ۾ ۽ ڪلاس کي فائيلم يا ڊويزن ۽ ڊويزن کي ڪنگڊم ۾ رکيو ويندو آهي.

ٽئڪزا (Taxa)	انسان	مٽر
ڪنگڊم	اينيميليا	پلانٽي
فائيلم	ڪارڊيٽا	مائڳنوليوفائٽا
ڪلاس	ماميليا	مئگنوليوپسڊ
آرڊر	پرائيميٽا	فيباليس
فيملي	هومينيڊي	فئبيسي
جينس	هومو	پئسم
اسپيشيز	سيپينز	سيٽيوم
سائنسي نالو	هوموسيپينز	پئسم سيٽيوم

ٻن جاندارن جي سادي درجي بندي (Simple classification of two organism)

3.2.2 درجي بنديءَ جا مقصد (Aims of classification):

حياتيات جي ماهرن جاندارن جي درجي بندي ان ڪري ڪئي ته جيئن ڪين انهن جي مطالعي ڪرڻ ۾ آساني ٿئي. تنهنڪري درجي بنديءَ جي هن علم کي جنس بندي (Taxonomy) سڏجي ٿو. ٽئزم (Tazam) معنيٰ گروهه يا ميڙ ۽ نامي (Nomy) معنيٰ نالو ڏيڻ. هن شاخ جا مکيه مقصد آهن:

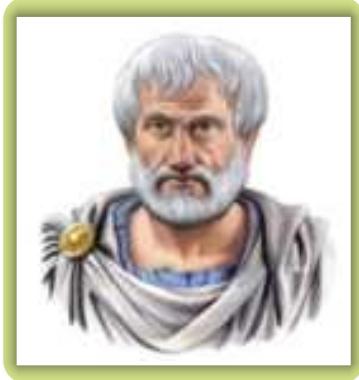
- جاندارن ۾ هڪجهڙائي ۽ مختلف قسمن جو تعين ڪجي ته جيئن انهن جو آساني سان مطالعو ڪري سگهجي.
- جاندارن ۾ ارتقائي لاڳاپو (Evolutionary relationship) جاچي سگهجي.

نيٽ جو استعمال ڪري ساڳين قسمن جي ٽن مختلف جنسن جي جاندارن جو لاڳاپو ڳوليو.

3.3 درجي بنديءَ جي تاريخ (History of classification):

جنهن طريقي تحت اسان اڄ تائين جانورن ۽ ٻوٽن کي سائنسي نالا ڏيون ٿا، انهن طريقن جا گهڻا بانيڪار (Founder) يوناني فلاسافر ارسطو کان وٺي سوئيڊش (Swedish) طبيب ۽ ٻوٽن جي ماهر ڪئرولس لنائيس (Carolus Linnaeus) تائين آهن. ارسطو (384-322 B.C) درجي بنديءَ جو ابو جاتو وڃي ٿو. ڪڏهن ڪڏهن ڪيس سائنس جو ابو به چيو وڃي ٿو. اهو ارسطو ئي هيو جنهن پهريون دفعو ٻه رخي درجي بنديءَ جو تصور پيش ڪيو، جيڪو اڄ تائين عمل ۾ آهي. جاندارن جي درجي بنديءَ جي ٻئي وصف پڻ هن ڏني.

ارسطو پهريون فلاسافر هيو جنهن اها ڪوشش ڪئي ته سيني قسمن جي جانورن جي درجي بنديءَ جو ذڪر جانورن متعلق پنهنجي لکيل ڪتاب ۾ ڪيو، جنهن کي لاطيني زبان ۾ هسٽوريا اينيمليم (Historia Animalium) چئجي ٿو. هن مخلوقات جي قسمن کي سندن هڪجهڙائي مطابق گڏ ڪيو يعني رت وارا جانور ۽ بغير رت وارا جانور ۽ اهي جانور جيڪي پاڻيءَ ۾ رهن ٿا ۽ اهي جانور جيڪي خشڪيءَ تي رهن ٿا.

ابو عثمان عمر الجاحظ

ارسطو

ابو عثمان عمر الجاحظ پهريون ناليوارو عرب مسلم دنيا جو مشهور جانورن جي علم جو ڄاڻو (Zoologist) هو.

هي جانورن جي جسمن کي سندن اندرين عضون جي مطالعي لاءِ چيريندو يا ڪٽيندو هيو. هي پڻ ڏڪَن (Pregnant) جانورن کي چيري انهن جي ٻچن (Embryos) جو تعداد ۽ سندن جڳهن جي جاچ ڪندو هو. هن جو لغاتي (Encyclopedia) ڪم ستن وڏن جلدن ڪتاب الحيوان (Kitab al Haywan) يعني جانورن جو ڪتاب جنهن ۾ وڌيڪ مشهور ڪم جانورن جي علم تي آهي، جنهن ۾ هن جانورن جي قسمن، انهن جي هلت چلت ۽ انهن جي بيمارين جي علاج جو تفصيلي بيان ڪيو آهي.

ڪئرولس لنائيس (Corolus Linnaeus) کي درجي بنديءَ جي علم جو ابو سمجهيو وڃي ٿو.

3.3.1 ٻن ڪنگڊمس جي درجي بندي (Two Kingdom classification):

گذريل وقت ۾ جاندارن کي ٻن وڏن گروهن ۾ ورهايو ويو هو. اهي جاندار جن ۾ جيو گهرڙي جي پٽ (Cell wall) آهي ته انهن کي ٻوٽن جي ڪنگڊم ۾ رکيو ويو ۽ اهي جاندار جن ۾ جيو گهرڙي جي پٽ (Cell wall) نه آهي، تن کي جانورن جي ڪنگڊم ۾ رکيو ويو.

ٻن ڪنگڊمس جي درجي بندي

3.3.2 ٽن ڪنگڊمس جي درجي بندي (Three Kingdom classification):

1866ع ۾ ارنيسٽ هئڪل (Ernest Hackle) هڪ نئين ڪنگڊم پروٽسٽا جو تعارف ڪرايو، جنهن ۾ هن اهي جاندار رکيا جن ۾ ٻوٽن ۽ جانور جون خاصيتون گڏيل هيون يا هوانوڪا هئا. جيئن يوگلينا، بئڪٽريا پڻ هن ڪنگڊم ۾ رکيا ويا.

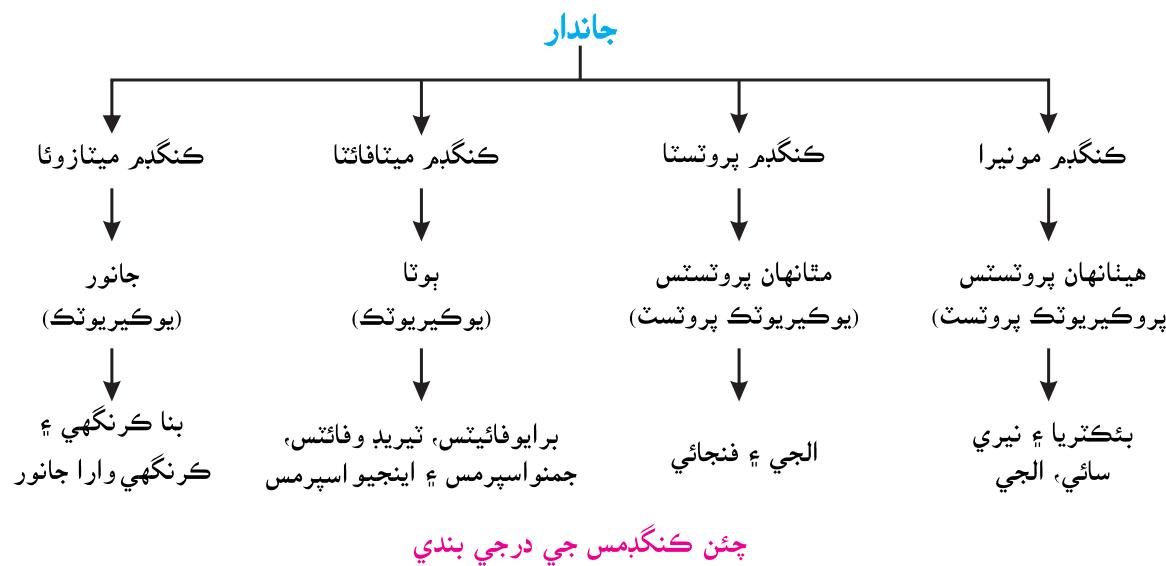
1937ع ۾ ايڊيوئرڊ چيٽن (Edouard Chatton) سڀني جاندارن جو جيو گهرڙي جي خاصيت پروڪيريوٽڪ (Procarotique) ۽ يوڪيريوٽڪ (Ecucariotique) جو تصور پيش ڪيو.

1930ع ۾ اليڪٽراني خوردبيني (Electronic microscopy) ۾ هڪ گهرڙي جي جاندارن ۾ ٻہ مختلف نمونا چٽي ظاهر ڪيا.

3.3.3 چئن ڪنگڊمس جي درجي بندي (Four Kingdom Classification):

پروٽسٽا ڪنگڊم جي حقيقي درجي بندي جي تصور کان پوءِ 1959ع ۾ ڪوپليند (Copeland) اڳتي وڌيڪ چئن جاندارن جي درجي بند ڪئي.

هن هڪ نئين دنيا يا ڪنگڊم مونيرا (Kingdom Monera) تجويز ڪئي ۽ هن انهن سڀني هيٺانهن هڪ گهرڙي پروڪيريوٽڪ ۽ ٻچيل هڪ گهرڙي يوڪيريوٽڪ جاندارن کي پروٽسٽا ۾ شامل ڪيو هو.

چئن ڪنگڊمس جي درجي بندي

3.3.4 پنجن ڪنگڊمس درجي بندي (Five Kingdom classification):

1969ع ۾ رابرٽ وائيٽيڪر(Robert Whittaker) جانورن جي پنج رخي درجي بندي ڪئي، جيڪا بظاهر فنجائي کي هڪ مختلف يا الڳ دنيا يعني ڪنگڊم ۾ شامل ڪيو. هن طريقي جو بنياد هيٺين نقطن تي ٻڌل آهي.

- جيوگهرڙائي بناوت ۽ جسم جي جوڙ هڪ مطابق هڪ گهرڙائي پروڪيريوٽ ۽ گهڻ گهرڙائي يوڪيروٽس.
- ڪاڏي جي نموني ۾ خود پرور ٻوٽا (Autotrophs plant)، هاضميدار گهڻ غذائي جانور (Ingestive heterotrophs) ۽ جاذب گهڻ غذائي فنجائي تي آهي.

هڪ ڳانداپي وارو خاڪو ٺاهيو جيڪو پنج رخي ڪنگڊمس جي سرشتي کي ٻن کان پنجن ڪنگڊمس جي درجي بندي کي ظاهر ڪري.

3.4 پنج ڪنگڊمس (The five Kingdoms)

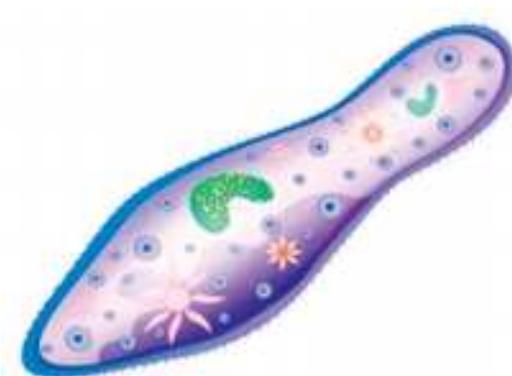
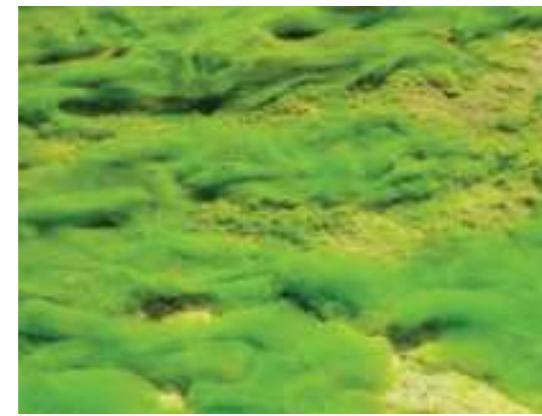
پنجن ڪنگڊمس درجي بندي

(i) ڪنگڊم مونيرا (Kingdom Manera):

هن ۾ سيئي پروڪيريوٽس شامل آهن. مثلاً بئڪٽريا ۽ سائنو بئڪٽريا.

شڪل 3.3 بئڪٽريا ۽ سائنو بئڪٽريا

(ii) ڪنگڊم پروٽسٽا (Kingdom Protista):

هن ڪنگڊم ۾ سيئي يوڪيريوٽڪ هڪ گهرڙي جاندارن ڪان سواءِ خمير (Yeast) جي جن مان ڪن ٻوٽن ۽ جانورن جا مهاندا هڪجهڙا آهن. پروٽسٽ جي گهٽائي پاٽيءَ وارن جي آهي. پروٽوزوئا ۽ هڪ گهرڙي وارا الجي هن ۾ شامل آهن.

شڪل 3.4 پروٽوزوئا ۽ الجي

(iii) ڪنگڊم فنجائي (Kingdom Fungi):

هي گهڻ جيوگهرڙن يوڪيريوٽڪ فنجائي تي مشتمل آهي، جن ۾ اڪلورو فائيلس (Achlorophyllous) ۽ جذب ڪرڻ وارا هيٽيروٽرافس (Heterotrophs) آهن. انهن ڪي جيوگهرڙي جي پٽ ٿئي ٿي، جنهن ڪي ڪائٽن (Chitin) سڏبو آهي ۽ سندن جسم مائسيليم (Mycelium) سڏجي ٿو، جيڪو ڌاڳن وانگر بناوت جو ٿيندو آهي جن کي هائفي (Hyphae) چئبو آهي.

شڪل 3.5 فنجائي جا مثال

(iv) ٻوٽن جي دنيا (ڪنگڊم) (Kingdom Plantae):

هن ۾ سيئي يوڪيريوٽڪ ۽ روشنائي ترڪيب عمل ڪرڻ وارا گهڻ جيو گهرڙا جاندار اچيو وڃن ٿا. انهن سيني ۾ گهرڙيائي پٽ ٿئي ٿي، جيڪا گهڻو ڪري سيلولوز جي ٺهيل آهي. هن ۾ گهڻ گهرڙيائي الجي برايوفائيٽس، ٽيريڊو فائيٽس، ظاهري ٻجن وارا ۽ لڪل ٻجن وارا ٻوٽا اچي وڃن ٿا.

برايو فائيٽس

شڪل 3.6 ٻوٽن جا قسم

(v) جانورن جي دنيا (ڪنگڊم) (Kingdom Animalia):

سيئي يوڪيريوٽڪ گهڻ گهرڙائي جاندار جيڪي هاضمو ڪندڙ هيٽيرواٽرافس آهن، جن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ نہ ٿيندي آهن. پروٽوذوئن ڪان سواءِ هن ۾ سيئي ڪرنگهي وارا ۽ بنا ڪرنگهي وارا جانور اچي وڃن ٿا.

ڪئنگرو

اسٽارفش

شڪل 3.7 جانورن جا قسم

جدول: پنجن ڪنگڊمس جي زندگي جي خاصيتن جي مشابهت

خاصيتون	پنج ڪنگڊمس				
	مونيرا	پروٽسٽا	فنجائي	پلانٽي	اينيمليا
جيو گهرڙي جو قسم	پروڪيريوٽڪ	يوڪيريوٽڪ	يوڪيريوٽڪ	يوڪيريوٽڪ	يوڪيريوٽڪ
جيوگهرڙائي پٽ	(پولي سئڪارائڊ +امينوائسڊ) يا سيليولوز	ڪن ۾ موجود	حاضر (سيليولوز ڪان سواءِ)	حاضر (سيليولوز)	غير حاضر
نيوڪليئر ميمبرين	غير حاضر	حاضر	حاضر	حاضر	حاضر
جسم جي بناوت	گهرڙا جيڪي ننڍن عضون ڪانسواءِ ڳنڍيل آهن	سيليولر	گهڻ گهرڙا/ختم ٿيل اوجا	اوجا/عضوا	اوجا/عضوا/ عضون جو سرشتو
غذائيت جو طريقو	آٽوٽرافڪ(ڪيموسينٿيٽڪ فوٽوسينٿيٽڪ)۽ هيٽيروٽرافڪ (سيپروفائيٽ/ پيراسائيٽ)	آٽوٽرافڪ (فوٽوسينٿيٽڪ) ۽ هيٽيروٽرافڪ	هيٽيروٽرافڪ (سيپروفائيٽڪ/ پيراسائيٽ)	آٽوٽرافڪ (فوٽوسينٿيٽڪ)	هيٽيروٽرافڪ (هولوذوائڪ /سيپروفائيٽڪ وغيره)

وائرس جي بناوت (Structure of virus):

وائرس هڪ بغير جيو گهرڙائي اينڊو پيراسائيٽ آهي جيڪو جسم ۾ اندر رهائش پذير ۽ مفت خور گهرڙو آهي (جيڪو ميزبان جيو گهرڙي ۾ رهي ٿو). هن ڪي گهرڙيائي تنظيم ڪونہ ٿئي پر هن ۾ مرڪزائي مادو يا تہ ڊي.اين.اي (D.N.A) يا آر.اين.اي (R.N.A) ٿئي ٿو. هن ڪي هڪ پروٽين جو تهہ ٿئي ٿو، جنهن کي ڪئپسڊ (Capsid) سڏجي ٿو، جيڪو مرڪزائي تيزاب (Nucleic acid) کي ويڙهي ٿو. اهو صرف ميزبان جيوگهرڙي ۾ جنم وٺي ٿو. هن جي غير جيوگهرڙيائي فطرت جي ڪري هن کي ڪنهن بہ پنجن ڪنگڊمس ۾ نہ ٿو رکي سگهجي. اهو ڪيترن ئي قسمن جون بيماريون جهڙوڪ ٿڌ، زڪام، ڊينگي، پوليو، سائي(Hepatitis)، ايڊز (AIDS) وغيره ٻوٽن ۽ جانورن ۾ پکيڙي ٿو.

> پريانس (Prions) ۽ وائروآئڊس (Viroids) پڻ بغير جيو گهرڙائي ذرڙا آهن تنهن ڪري کين پنجن ڪنگڊم واري درجي بنديءَ ۾ نٿو رکي سگهجي.

3.5 ٻنا نالا ڏيڻ جو طريقو (Bionomial Nomenclature):

سوئيڊن جو هڪ سائنسدان ڪئرولس لنائيس جيڪو ٻهريون ڪوجنا ڪندڙ سائنسدان هو، جنهن جاندارن ۾ جينس ۾ اسپيشز کي بيان ڪيو ۽ انهن کي نالن ڏيڻ جو هڪجهڙو اصول ٻڌايو. عام نالن بدران سائنسي نالن ڏيڻ جو اهو فائدو آهي تہ انهن کي سيني ٻولين ڳالهائڻ وارا قبول ڪن ٿا ڇو تہ هر

هڪ نالو صرف هڪ قسم جي اسپيشيز جي نالي کي ظاهر ڪري ٿو ۽ هر جنس کي صرف هڪ نالو هوندو آهي. جيئن ته عام نالا مختلف علائقن ۾ جاندار جي قسمن کي سڃاڻڻ لاءِ مختلف ٻولين ۾ سڏيا ويندا آهن. مثال طور بصر جو اردو ۾ نالو پياز (Piyaz) پر ٻين علائقن ۾ ڪيس گندا (Ganda) يا بصل (Basal) وغيره چيو وڃي ٿو، پر سائنسي زبان ۾ ڪيس اليم سيپا (Alliumcepa) چئجي ٿو.

هي طريقو مختلف علائقن ۾ هڪ جنس لاءِ گهڻن عام نالن ڏيڻ سان جيڪا مونجهه پيدا ٿئي ٿي ان کي دور ڪري ٿو.

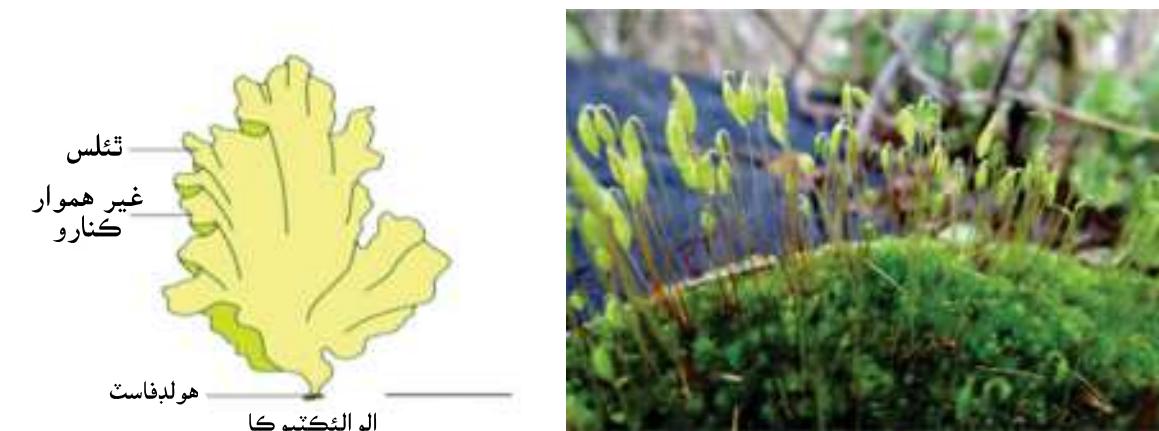
جدول: ڪجهه ٻوٽن ۽ جانورن جا حياتياتي نالا

	عام نالو	حياتياتي نالو
	ٻوٽا	
1.	بصر	اليم سيپا
2.	انب جو ٻوٽو	مئنگيفيرا انديڪا
3.	نم جو ٻوٽو	ازادراچتا انديڪا
	جانور	
1.	ڏيڏر	رانا ٽگرينا
2.	ٻلي	فيلس ڪيٽس
3.	مک	ميوسڪا ڊوميسٽيڪا

اهڙن نالن ڏيڻ جو طريقو جنهن ۾ هر هڪ جانور جي قسم جا نالا ٽين ٿا، جنهن ۾ پهريون نالو سندس جينس (Genus) ۽ ٻيو نالو سندس اسپيشيز (Species) سان ظاهر ڪجي ٿو.

ٻٽي نالي ڏيڻ جا اصول (Principles for Binomial Nomenclature):

ڪي اهڙا اصول جيڪي جنسن جي سائنسي نالن لکڻ لاءِ ڪائنات ۾ هر هنڌ سڃيا اختيار ڪيا ويندا آهن، اهي آهن:

- ڪنهن جاندار جو سائنسي نالو ٽيڙن يا ٻاونجهرن اکرن (Italic) سان لکجي. جڏهن انهن کي ڇاپجي ٿو ته اهي هوموسئپين *(Homosapiens)* پر جڏهن اهي هٿ سان لکجن ٿا ته انهن کي هيٺيان ليڪ ڏبي آهي.
- پهريون نالي جو اکر هميشه جينياتي (Genus) هوندو آهي ۽ ان کي انگريزي جي وڏي اکر سان شروع ڪرڻ گهرجي، جڏهن ته نالي جو ٻيو حصو اسپيشيز هوندو آهي ۽ ڪيس ڪڏهن به وڏي اکر سان نہ لکڻ گهرجي.
- جڏهن سائنسي نالو پهريون دفعو لکبو آهي ته اهو سڄو ئي لکبو آهي پر جڏهن ڪيس وري لکبو آهي ته ان جو مخفف (Abbreviated) لکبو آهي. مثال طور ڳاڙهي گل جو سائنسي نالو روزا انڊيڪا (Rosa Indica) آهي جنهن کي مخفف طور R.indila لکبو آهي.

- ڪڏهن ڪڏهن ليکڪ جو نالو اسپيشيز جي پنيان هوندو آهي، جنهن جي معنيٰ آهي ته اها اسپيشيز هن کان بيان ڪيل آهي يا وري هن ئي دريافت ڪئي آهي. مثال طور انب جو ٻوٽو مينگيفرا انديڪا. ايل آهي، جنهن جو مطلب آهي ته مئنگيفيرا انديڪا کي پهريون دفعو لنائيسس (Linnaeus) دريافت ڪيو هو.

پٽاٽو (Potato) ، مٽر (Pea) چائناروز (China Rose) ۽ ڪتي (Dog) جا سائنسي نالا انٽرنيٽ جي استعمال سان ڳوليو.

3.6 حياتياتي فرق جي حفاظت (Conservation of Biodiversity):

پاڪستان دنيا جي ڪن ٿورن ملڪن مان آهي، جنهن ۾ هر قسم جون ارضياتي بناوتون آهن. پاڪستان جي جاگرافي زميني منظر جو ميلاپ آهي. هن ۾ ٿوهان کي ميدان، بيابان، جنگلات، ٽڪريون ۽ ٻوٽا نظر ايندا. پاڪستان جي اترئين علائقي ۾ قراقرم (Karakaram) جبلن جي قطار ۽ ڏاکڻين علائقي ۾ عربي سمنڊ سان ساموندي پٽي (ڪوسٽل) جو علائقو آهي.

شڪل 3.8 پاڪستان جا خوبصورت نظارا

حياتياتي فرق ۾ غير مشابهت رکندڙ مختلف رهائشي ماڳ ۽ زميني نظارن تي مشتمل آهي، جيڪي فانا يعني جانور ۽ فلورا يعني ٻوٽا جي گهٽي تعداد جي هجڻ کي ترتيبوار هٿي ڏين ٿا. گهٽو ڪري سڄي ملڪ جو 80% نيم خشڪ ۽ خشڪ علائقو آهي جنهن ۾ اهم حصو حياتي فرق کي ظاهر ڪري ٿو. پوين گذريل ٻن يا ٽن ڏهاڪن دوران ڪيترائي جانورن ۽ ٻوٽن جون جنسون غير طريقي سان يا ڪنهن خشڪ سالي عمل سان قدرتي مهاڳن کي نقصان پهچائڻ سان ختم ٿي ويون آهن.. ۽ ٻيا بہ ڪيترائي سبب آهن جهڙوڪ ٻيلن کي ختم ڪرڻ، حد کان وڌيڪ چارائڻ ۽ مٽيءَ جي کاڌ ۽ ڪلر ۽ سم واري پاڻي جي ڪري رهيل حياتياتي فرق کي وڏو خطرو درپيش آهي. مسلسل جنگلاتي ماڳن ۽ ساٿس ڳنڍيل جانورن ۽ ٻوٽن جي کوٽ هڪ گنڀير مسئلو آهي، جيڪو قدرتي ۽ وراثتي ٻين ماحولياتي سرشتن تي اثر انداز ٿئي ٿو.

هن سيني مسئلن کي حل ڪرڻ لاءِ حياتياتي فرق کي خاص ڌيان ڏيڻ گهرجي ته جيئن جاندارن کي خطري کان بچائي سگهجي. ”جاندارن جي حفاظت هڪ سولي ۾ سولو حربو آهي جيڪو ڌرتي تي رهندڙ اسپيشيز ۽ رهائش يا مهاڳن کي خطرن کان بچائي سگهي ٿو.“

3.6.1 حياتياتي فرق کي تحفظ ڏيڻ جا سبب (Reasons to conserve Biodiversity):

حياتيات جي ماهرن خبردار ڪيو آهي ته عالمي ماحولياتي سرشتو ٽٽي يا زوال پزير ٿي سگهي ٿو، جيڪڏهن حياتياتي فرق کي ساڳي رفتار سان گهٽايو ويندو. اهو لازمي آهي ته ڌرتيءَ تي زندگيءَ کي محفوظ ڪيو وڃي ته جيئن فطرت مستحڪم ٿئي.

ڪجهه اهم نقطا هيٺ ظاهر ڪيل آهن:

- انسان ذات کي حياتياتي فرق کي ان جي فائدي لاءِ محفوظ ڪرڻ گهرجي. مثلاً خدمتون ۽ حياتياتي ذريعا جيڪي انساني زندگي لاءِ ڌرتيءَ تي رهڻ لاءِ ضروري آهن.
- حياتياتي فرق ماحولياتي سرشتي کي وڌائي ٿو، جتي هر اسپيشيز آسانيءَ سان پنهنجي جاءِ تي رهي سگهي ٿو. جيڪڏهن کو حياتياتي سرشتي کي محفوظ نه ڪندو ته ماحولياتي سرشتو ۾ کاڌي جو سلسلو غير متوازن ٿي ويندو.
- گهٽ ٻوٽن، وڻن ۽ جانورن ۽ زمين ۾ واڌاري آڌڻ سان ته جيئن اها کاڌ جي مدمقابل ٿئي. ان سان گڏو گڏ ٻوڏن ۽ خشڪ سالي کي پڻ سهارو ڏئي سگهجي.

گراف: حياتياتي فرق خطري جي مواد کي ظاهر ڪري ٿو.

3.6.2 پاڪستان ۾ حياتياتي تحفظ لاءِ شامل مسئلا:

(Problems associated to conserve biodiversity in Pakistan):

2009 واري حياتياتي فرق کي پاڪستان ۾ بنيادي مقابلن کي حياتياتي فرق جي ايڪشن پلان کي تعميل ڪرڻ لاءِ ڪي اهم مسئلا ٻڌايا، جيڪي آهن:

- مهذب شهري فيصلن ڪرڻ وارن جي ماحولياتي مسئلن کي گهٽ ۾ گهٽ سڃاڻي ڏني.
- ڪمزور حڪومت (جنهن ۾ تمام سست رفتاري سان فيصلن جو طريقو، تصوراتي خاڪي کي پيش ڪرڻ جي گهٽ اهليت ۽ عوامي ۽ خانگي فائدي ۾ گهٽتائي.)
- گورنمينٽ آفيسن جي گهٽ گنجائش (گهٽ گنجائش جي گهٽتائي ۽ جوشيلي عمل جي بجا آوري).
- رقم ڏيڻ جي گهٽتائي.

3.6.3 انسان ذات جي مداخلت سان حياتياتي فرق جي تحفظ لاءِ شامل مسئلا:

(Problems Associate Conserve Biodiversity me to human intervention):

فطرت کي تحفظ ڏيڻ واري بين الاقوامي يونٽ (IUCN) ٻڌايو آهي ته 75% زراعتي فيصلن جو جينياتي فرق ختم ٿي چڪو آهي، دنيا جي 75% ماهيگيري داءُ تي لڳل آهي ۽ 1/3 حصو مرجاني جيتن (Coral reefs) کي ختم ٿيڻ جو خطرو آهي. هن عمل ۾ انسان ئي هڪ ڪردار آهي جيڪو سڌي طرح حياتياتي فرق جي تباهيءَ ۾ شامل آهي.

هيٺين جدول ۾ انسان جي مداخلت سبب حياتياتي فرق جي نقصان کي ظاهر ڪري ٿي.

جدول: انسان ذات جي عملن جو حياتياتي فرق تي اثر

جانورن جي خاتمي جا سبب (پائي چارٽ)

اسان جي ماحول تي موسمياتي تبديليون صرف دٻاءُ جو سبب نہ آهن. ماڳن يا رهائش (Habitat) جي تباهي، گھٽائڻ وارو عمل، گدلاڻ، تمام گھڻو استحصال ۽ حملو ڪندڙ جاندار حياتياتي فرق جي زوال ۾ پڻ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. هي دٻاءُ انسان ذات جي پيچيدگي ڪندڙ عمل جي ڪري ٿئي ٿي.

3.6.4 ٻيلن کي تباهہ ڪرڻ، ان جا سبب ۽ حياتياتي فرق تي ان جا اثر:
(Deforestation-causes and its effect on biodiversity):

اسان جي ڌرتي تي ٻيلا 31% حصو والارين ٿا. اهي انسان ذات ۽ جھنگلي جيوت جي جياپي لاءِ آڪسيجن مهيا ڪن ٿا. دنيا جا ڪيترائي خطرناڪ ۽ خطري ۾ وجهندڙ جانور ٻيلن ۾ رهن ٿا ۽ لکين ماڻھو ٻيلن مان ملندڙ فائدي وارين شين جيڪي ڪاٺ / خوراڪ، تازي هوا، لباس، دوائون ۽ بچاءُ تي ڀاڙين ٿا. ٻيلا موسمياتي تبديليءَ ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. چاڪاڻ تہ اهي ڪاربان کي پسائڻ جي هڪ ڪڏ ناهين ٿا. ٻيءَ صورت ۾ اها فضا ۾ آزاد رهي ڪري هلندڙ آبهوا جي تبديليءَ ۾ حصو وٺي سگھي ها.

شڪل 3.9 ٻيلن جي واڍائي يا ڪٽائي

”ٻيلن مان زمين حاصل ڪرڻ لاءِ وڻن کي ڪپيو وڃي ٿو تہ جيئن ٻيلا ختم ٿين. اهڙي طريقي کي ٻيلن جي واڍي ڪرڻ چيو وڃي ٿو.“

ٻيلن جو ڪٽجڻ يا واڍي (Causes of Deforestation)

ٻيلن جي واڍي، جاڙي واڙي مائيننگ ڪرڻ، ڪاغذ ناهڻ، شهري رٿابندي ڪرڻ، ڪاٺ، روڊ ناهڻ ۽ زراعت جي وڌاءُ ۽ پالتو جانورن جي نسل وڌائڻ لاءِ ڪئي وڃي ٿي.

ٻيلن جي واڍيءَ جا اثر (Effects of Deforestation)

ٻيلن جي واڍيءَ جي نتيجي ۾ حياتياتي فرق کي وڏو نقصان ٿيو آهي، جنهنڪري گرين هائوس جي گئسن ۾ گھاتائي (ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ميٿين، پاڻيءَ جا بخارات، نائٽرو آڪسائيڊ) جيڪو دنيا جي گرم ٿيڻ (Global Warming)، گرمي جي درجي جو وڌڻ، جيڪو برفاني چپن جي رجڻ جو سبب بنجي ٿي ۽ سمنڊ جي سطح جي واڌ ۽ ٻوڏن جو سبب ٿئي ٿو. اهو پڻ جهنگلي جانورن جي رهائش جي لاءِ نقصان جو سبب ٿئي ٿو. زمين جي ڪاڙ، برسات جي گھٽتائي ۽ پڻ ٻيلن جي واڍيءَ جو سبب آهن.

3.6.5 خطرناڪ ۽ فنا ٿيل جانورن جون اسپيشيز (Endangered and Extinct Species)

ماڻهن جي عملن جھڙوڪ وندريا ڪاڏي جي ڪري جانورن کي خطرو پيدا ٿئي ٿو (مستقبل ۾ فنا ٿيڻ جو عمل پڻ آهي) يا ڪي فنا ٿي چڪا آهن. اهڙن جانورن جي فنا ٿيڻ جي ڪا پڪ نہ آهي پر ڪجھ فنا ٿيل اسپيشيز (جنسون) هيٺ ڏجن ٿيون.

برفاني چيتو

سائي ڪمي يا سامونڊي ڪمي

ڏگھي چنهب واري ڳجھ

ٻيلائي ڪوئو (بلوچستان)

يورپي لڌڙو

مارڪوپولو رڍ

سنڌ جي سرهه (مارخور)

ايشيا جو ڪارو رڇ

سنڌو درياءَ جي بلهڻ

شڪل 3.10 پاڪستان ۾ خطري هيٺ آيل اسپيشيز

تت

- هي حياتياتي فرق يا حياتياتي جنسن جي تضاد جو درجو آهي، جيڪو ڌرتيءَ جي مختلف حصن ۾ موجود اسپيشيز جي تضاد کي ظاهر ڪري ٿو.
- حياتياتي فرق ڪيترائي ڪارائتي پيداوار مهيا ڪري ٿو، جيڪو ڏاڳا، تيل، رنگ، ربڙ، پاٽي ڪاٺ پنو ۽ ڪاڏي تي مشتمل آهن.
- جاندارن جي درجي بندي سندن طبعي خاصيتن يا سائٽولاجيڪل يا جنسياتي بنياد تي ٿئي ٿي.
- طبعي درجي بندي هڪجهڙائي بناوت يا بناوت ۾ مختلف ۽ سندن ساڳين عملن جي بنياد تي ڪئي وڃي ٿي.
- درجي بندي ٿيل جاندارن کي ٽئگزان جمع ٽئگزا (Taxa) چئبو آهي.
- درجي بنديءَ ۾ ننڍو ۽ بنيادي ايڪو اسپيشيز آهي، هي هڪ ساڳين بناوتن جي جاندارن جا گروهه آهن جيڪي نسلي واڌ تحت ظاهر ظهور بچا ڏين ٿا.
- ٽئگزا (Taxa) جي ننڍ وڏائي (ڏاڪڻ وانگر) جي ترتيب کي ٽئگزانامڪ درجي بنديءَ جو سرشتو چئبو آهي.
- سائنسي درجي بنديءَ کي ٽئگزانامي چئبو آهي.
- ڪئرولس لنائيس (Crolus Linnaeus) کي ٽئگزانامي جو ابو سڏجي ٿو.
- ڪئرولس لنائيس ٻه رخي (ٻٽي) نالن ڏيڻ جو تصور پيش ڪيو.
- شروعات ۾ جاندارن کي ٻن ڪنگڊمس ۾ ورهايو ويو هو.
- ارنيسٽ هيڪل (Ernest Hackle) 1886ع ۾ ٽن ڪنگڊمس وارو طريقو متعارف ڪرايو.
- ڪوپلينڊ (Copland) 1959ع ۾ جاندارن جي درجي بندي چئن ڪنگڊمس ۾ ڪئي.
- رابرٽ وائٽيڪر (Robert Whittaker) جانور جي درجي بندي پنجن ڪنگڊمس، مونيرا (Monera)، پروٽسٽا (Protista)، فنجائي، پلانٽي ۽ اينيميليا ۾ ڪئي.
- ماحول جي متعلق گهٽ سڄاڻپ، ڪمزور حڪمراني وغيره حياتياتي درجي بنديءَ کي محفوظ ڪرڻ جا شامل مسئلا آهن.

متفرقا سوال

1. **صحيح جواب تي گول پايو:**

(i) جاندارن جي سائنسي نالي لاءِ هيٺين مان ڪهڙو طريقو صحيح آهي.

(الف) هوباراسٽرڊ (ب) اي.ڪولي

(ج) الِيم سيپا (د) ڪئنس لوپس

(ii) غلط مشابهت وارا چونڊيو.

(الف) پلانٽي ⟵ ٽيريڊ وفائٽا (ب) فنجائي ⟵ ميوڪر

(ج) پروٽسٽا ⟵ پئراميشم (د) ائنيميليا ⟵ ايموبيا

(iii) جاندارن جي درجي بنديءَ جي صحيح ترتيب سجاڻو.

(الف) اسپيشيز ⟵ جينس ⟵ ڪنگڊم ⟵ فائيلم ⟵ ڪلاس ⟵ آرڊر ⟵ فيملي

(ب) ڪنگڊم ⟵ فائيلم ⟵ ڪلاس ⟵ آرڊر ⟵ فيملي ⟵ جنيس ⟵ اسپيشيز

(ج) ڪنگڊم ⟵ فائيلم ⟵ ڪلاس ⟵ فيملي ⟵ آرڊر ⟵ جينس ⟵ اسپيشيز

(د) اسپيشيز ⟵ جينس ⟵ ڪلاس ⟵ فائيلم ⟵ آرڊر ⟵ ڪنگڊم ⟵ فيملي

(iv) درجي بنديءَ ۾ سواءِ هڪ جي ٻيا سڀ ملوث آهن:

(الف) ائنالاگس (ب) هومولاگس

(ج) سائيٽولاجي (د) جينيٽڪس

(v) جنسن جي درجي بنديءَ جي ترتيب ۾ هڪ رڪن چونڊيو جيڪو لسٽ ۾ ٻين سيني کي هڪ دائري ۾ آڻي ٿو.

(I) جينس (II) اسپيشيز (III) آرڊر (IV) ڪلاس

(الف) I ۽ II (ب) II (ج) II ۽ III (د) (IV)

(vi) چئن ڪنگڊمس جي درجي بندي ۾، ڪنگڊم ميٽافائٽا هيٺين مان هڪ ڪان سواءِ سيني ۾ شامل آهن:

(الف) الجي (ب) اينجيو اسپرم

(ج) جمنواسپرم (د) برايوفائيٽا

(vii) پنجن ڪنگڊم جي سرشتي ۾ وائرس کي رکيو وڃي ٿو:

(الف) مونيرا (ب) پروٽسٽا

(ج) پلانٽي (د) هنن مان ڪابہ نہ

(viii) ٻليءَ جو حياتياتي نالو:

(الف) فيلس ڪئٽس (ب) ازدراچٽا انديڪا

(ج) المرڪيپا (د) ڪئنس لوپس

(ix) ڪهڙي ڪنگڊم جي ميمبرن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ ٿئي ٿي ۽ اهي سيئي

(1) هيٽيروٽرافڪ آهن:

(الف) مونيرا (ب) پروٽسٽا

(ج) پلانٽي (د) فنجائي

(x) حياتياتي فرق اثرانداز ٿئي ٿو.

(I) گدلاڻ (II) ٻيلن جي واڍ (III) ڪلئي شڪار سان

(الف) صرف I (ب) صرف II (ج) I ۽ II (د) I, II ۽ III

.2 هيٺان خال ڀريو:

(i) اسپيشيز ۾ موجود تضاد جي سطح ڏرتيءَ جي مختلف حصن ۾ ايندڙن کي .... چئبو آهي.

(ii) .... اسپيشيز کي سائنسي نالو ڏنو ويندو آهي.

(iii) .... بناوت ۾ مختلف عملن (فزيالاجي) جي ڪري انهن ۾ اندرين ساڳي بناوت هوندي آهي.

(iv) درجي بندي جي سائنس کي ....چئبو آهي.

(v) ڪيترائي پروٽسٽس .... آهن.

(vi) .... اڪلورو فائيلس ۽ جاذب جاندار هوندا آهن.

(vii) .... هڪ غير جيو گهرڙي وارو پئراسائيٽ آهي.

(viii) ڪنهن بہ سائنسي جاندار جو نالو .... هئڻ کپي، تڏهن ڪيس چئجي ٿو.

(ix) وڻن وڍڻ کي .... چئبو آهي.

(x) اهي جانور جن کي مستقل ۾ فنا ٿيڻ جو خطرو هجي تہ انهن کي .... چئبو آهي.

.3 هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو:

(i) ائنالاگس (ii) درجي بندي (iii) اسپيشيز

(iv) فيملي (v) ميٽازوئا (vi) مائيسيليم

(vii) هائفي (viii) جينس (ix) خطري ۾ پيل اسپينيز

(x) ڪنگڊمس

.4 جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو:

(i) ٻوٽن جي دنيا (ڪنگڊم) ۽ جانور جي دنيا (ڪنگڊم

(ii) مونيرا ۽ پروٽسٽا

(iii) فنجائي ۽ پلانٽي

.5 هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو.

(i) سائنسي نالا ڇو ضروري آهي؟

(ii) جاندارن جي ڪيئن درجي بندي ٻن ڪنگڊمس ۾ ڪئي وئي؟

(iii) وائرس کي ڇو ڪنهن بہ ڪنگڊم ۾ نہ رکيو ويو آهي؟

(iv) هڪ چارٽ ٺاهيو جيڪو ٽن ڪنگڊمس جي درجي بندي کي ظاهر ڪري.

(v) ايموبيا کي ڇو جانور جي ڪنگڊم ۾ نہ رکيو ويو؟

(vi) سائٽوبيڪٽريا کي ڇو مونيرا ۾ رکيو ويو آهي؟

.6 هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) پنجن ڪنگڊمس جي درجي بندي جي وضاحت ڪريو.

(ii) جنسي بندي يا صنف بندي (Tanomic hierarchy) ڇا آهي؟ درجي بنديءَ جا مقصد بيان ڪريو.

(iii) حياتياتي فرق تي ٻيلن جي واڍيءَ جي اثر کي بيان ڪريو.

CELLS AND TISSUES

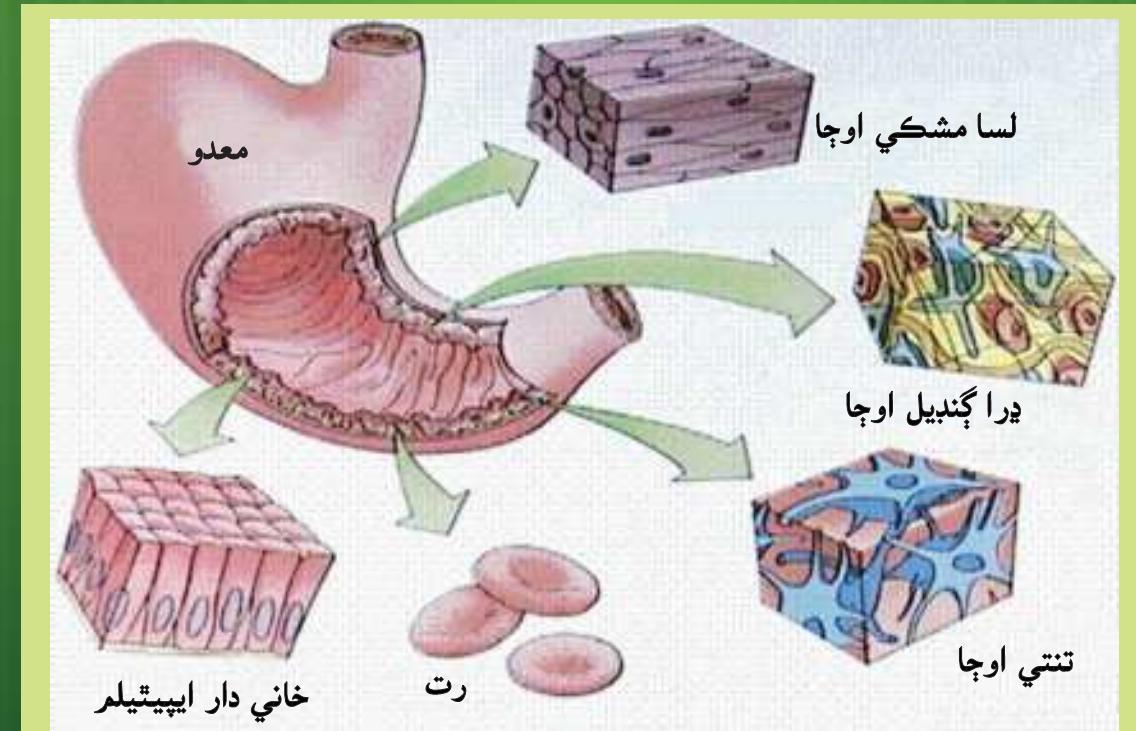
باب

جيوگھرڙا ۽ اوڇا

(Cell and Tissues)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن باب ۾ اوهان سڪندا.

- خوردبين ۽ جيوگھرڙي جو هنگامي نظريو
  - روشني واري (نوري) خوردبين ۽ اليڪٽران خوردبين
- جيو گھرڙائي بناوتون ۽ ڪم
  - پروڪيريوٽڪ ۽ يوڪيريوٽڪ جيوگھرڙن ۾ فرق
  - جيو گھرڙي جي عملن ۽ بناوت جو پاڻ ۾ واسطو
- جيوگھرڙا پنهنجي شڪل ۽ قدبت ڪي مٿاڇري ۽ مقدار جي نسبت سان واسطو رکن ٿا
- چست ۽ سست مادي جي منتقلي
  - ڦهلاءُ
  - چاٽڻ جو عمل
  - ايڪسو سائٽوسس
  - سهنجو ڦهلاءُ
  - چست منتقلي
  - عمل نفوذ
  - اينڊوسائٽوسس
- اوڇا
  - جانورن جا اوڇا
  - ٻوٽن جا اوڇا

توهان جيوگهرڙن جي منجهيل ۽ سهٽي ترتيب ۾ آيل شڪل کي پنهنجي اکڙ ۾ رکيل مختلف قسمن جا گل ۽ رستن تي جاول گاهه چاري کان ويندي سلاد (Salad) ۾ ڪاٽڻ لاءِ گجرن کي ڏسي سگهو ٿا.
اچو ته هن کي ٻوٽن تائين محدود نه ڪريون چو ته اهڙن جيو گهرڙن جا نازڪ تهه توهان جي چمڙي، جيتن جي پرن ۽ کهڙي به جاندار جي اوجن ۾ ملي سگهن ٿا، جنهن کي اوهان ڏسڻ لاءِ چونڊيو. اسان ۽ اسان جي چوڌاري واري دنيا جيوگهرڙن جي نهيل آهي. اسان کي صرف ان کي خوردبينائي داد ڏيڻ جي ضرورت آهي.

4.1 جيوگهرڙي جو خوردبينائي هنگامي نظريو

(Microscope and emergence Cell theory)

عام طور تي زچارياس جان سين کي پهريون ڪوجنا ڪندڙ مڃيو وڃي ٿو، جنهن مرڪب خوردبين (Compound microscopy) 1590ع ايجاد ڪئي ۽ هن جي ٿيل ڪم کي وڏي پيماني تي مڃيو ويو.
اهو هڪ سادو ٽيوب هو جنهن جي هر هڪ ڇيڙي تي بلور لڳل هئا ۽ سندس وڌاءُ (Magnification) 3X کان 9X تائين هو.

زچارياس جان سين

وان ليوين هُڪُ جي خوردبين

رابرٽ هُڪُ (Robert Hooke) مرڪب خوربين جي باري ۾ پنهنجي موقف کي ترقي ڏياري ۽ ان کي ننڍڙن جاندارن کي ڏسڻ لاءِ تجويز ڪيو. خوردبينيون اهڙا اوزار آهن جن کي کليل اک (Naked eye) سان نظر نه ايندڙ جسمن کي وڏائي يا سندن عڪس ڪيڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.
خوردبين ۾ به خاص ۽ اهم پيمانا (پئرامیٽر) آهن. هڪ وڌاءُ (Magnification) لاءِ ۽ ٻيو حل يا تجزيي (Resolution) لاءِ.

وڌاءُ (Magnification): عڪس جي واڌ کي وڌاءُ چئبو آهي. بلورن جي تعداد کي هڪ صحيح طريقي سان ملائي هڪ خوردبين تيار ڪري سگهجي ٿي، جيڪا تمام وڌاءُ جا ملهه ڏئي ٿي.

تجزيو يا حل (Resolution): خوردبين جي تجزيي کي ننڍي ۾ ننڍي ۽ ٻن جسمن جي وچواري مفاصلي کي جنهن کان پوءِ به جسمن کي الڳ الڳ ڏسي سگهجي. هي جسمن کي صرف ماپ ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو.

ٻئي وڌاءُ ۽ تجزيو ڪرڻ تمام ضروري آهن جيڪڏهن اوهان ڪنهن ننڍڙي شئي 0.1 کان گهٽ ماپ جي چٽي واضح تصوير وٺڻ چاهيو ٿا. مثال طور جيڪڏهن ڪنهن خوردبين ۾ وڏو وڌاءُ پر ننڍو تجزيو (Resolution) هوندو ته اوهان کي عڪس صرف اڻ چٽو يا ڌنڌلو نظر ايندو.

4.1.1 نوري خوردبين ۽ اليڪٽران يا برقي خوردبين:

(Light microscope and Electron microscope):

خوردبينائي مشاهدي ۾ ٻن قسمن جون خوردبين استعمال ٿين ٿيون، جيڪي آهن.
(الف) نوري خوردبين ۽ (ب) اليڪٽران خوردبين.

(الف) نوري خوردبين (Light Microscopy):

هن خوردبين ۾ عام روشنيءَ کي جسم مان گذاريو ويندو آهي(حياتياتي نمونو جنهن کي اوهان ڏسو ٿا).
هن خوردبين ذريعي عڪس جي تصوير ڪڍي ويندي آهي جنهن کي مائڪرو گراف (Micrograph) چئبو آهي.

مرڪب خوردبين

شڪل 4.1 سادي خوردبين کان مرڪب خوردبين تائين

نوري خوردبينيءَ جي واڌ طاقت واري اک وارو بلور (Eye piece) ۽ جسم واري بلورن جي ملاوت سان نهي ٿي.

مرڪب خوردبيني ۾ جڏهن عڪس کي ڏسبو آهي ته ان جي وڌاءُ جي پڪ ڪرڻ لاءِ جسم جي بلور جو پاور ڏسو جيڪو 4X ، 10X ۽ 40X هجي ۽ ان کي اکين جي بلور جي پاور سان ضرب ڪريو، جيڪو 10X هوندو آهي. تنهن ڪري 10X اک وارو بلور 10X جسم واري بلور جي پاور سان استعمال ڪيو ته وڌاءُ ٿيندو 100X. هن جو مطلب ٿيو ته جسم کي 40X ، 100X يا 400 X تائين وڌائي سگهجي ٿو.

شڪل 4.2 نوري خوردبين سان بصر ۽ ايموبيا جي جيو گهرڙي جو مائڪروگراف

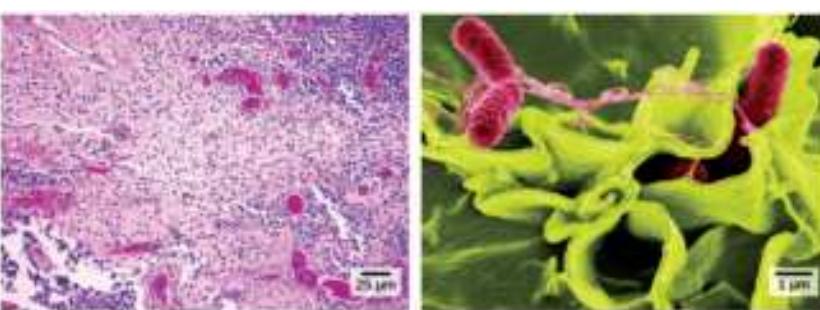
(ب) اليڪٽران يا برقي خوردبين

(Electron Microscope):

اليڪٽران يا برقي خوردبين، نوري خوردبين کان ان ڪري مختلف آهي جو هن خوردبين سان جسمن جو عڪس اليڪٽرانن جي جهڳٽي (Beam of electron) جي استعمال سان نهي تو ۽ روشني جي جهڳٽي (Beam of light) سان نہ تو نهي. اليڪٽرانن جي اهڙي ڊيگهہ عام روشني جي لهري ڊيگهہ کان گهٽ هوندي آهي، جنهن ڪري برقي خوردبين وڏي تجزيي وارا عڪس نوري خوردبين کان ناهي تو.

شڪل 4.3 برقي خوردبين

برقي خوردبين ۾ نہ صرف سمورا گهرڙا معائنو ڪرڻ لاءِ استعمال تا ٿين، پر اها پڻ ننين گهرڙن جون بناوتون ۽ انهن ۾ موجود خانن جو بہ مطالعو ڪري ٿي. هڪ زنده جيوگهرڙي جو برقي خوردبين سان عڪس نہ تو ڪري سگهجي.

برقي خوردبين ۾ تجزيو ڪرڻ لاءِ 0.2 ننئو ميٽر (nm) کان وني ان جو وڏاءُ 250000 دفعا تائين هوندو آهي. برقي خوردبين جا بہ مکيہ قسم آهن.

شڪل 4.4 سيلمونيلا بئڪٽريا نوري خوردبين ۽ برقي مائڪرو اسڪوپ هيٺان

اسڪينگ برقي خوردبين (Scanning Electronic Microscope) ۾ هڪ اليڪٽرانن جو جهڳٽو جيو گهرڙي جي تاندورن يا اوجن جي مٿاڇري تي اڳتي پوئتي چرپر ڪري 3D هڪ تفصيلي عڪس ناهيندو آهي.

ٽرانسميشن برقي خوردبين (Transmission electron Microscope) ۾ سندس عڪس ڪيڻ کان اڳ ۾ ان جي برعڪس هڪ نموني کي تمام سنهڙين سلائيڊن ۾ ڪيو ويندو آهي. اليڪٽرانن جو جڳهٽو سلائيس (Slice) مان سندس مٿاڇري مان گذرڻ جي برعڪس گذري ويندو آهي. هميشہ جيو گهرڙي جي اندرين بناوت جي تبديلي عڪس حاصل ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندي آهي.

شڪل 4.5 ٽرانسميشن برقي خوردبين (کابي پاسي) ۽ ايمفيپوڊ جو مائڪروگراف (ساڄي پاسي)

4.2 جيو گهرڙي جي اوسر جي نظريي جي تاريخ

(History of the Development of cell theory)

اهي قديم يوناني هئا جن پهريائين جامع طريقي سان قدرتي مواد کي ترتيب ڏيڻ جو ڪم ڪيو. ارسطو (Aristotle) هڪ منظر مشاهدو پيش ڪيو، جنهن سيني جانورن ۽ بوٽن ۾ ڪجهہ نہ ڪجهہ هڪجهڙائيءَ جي تصور يا خيالن کي هٿي ڏني. بعد ۾ هن هڪ تصور جا ڪيترائي سوال پيدا ڪيا. جهڙوڪ ڇا بنيادي بناوت جو ڪوئي ايڪو آهي ۽ جيڪو سيني جاندارن ۾ هجي. پر ان کان اڳ ۾ خوردبين پهريائين 17 صديءَ ۾ استعمال ٿي ۽ کنهن کي بہ اها خبر ڪانہ هئي تہ ڪو زنده جاندارن ۾ هڪ بنيادي ايڪو جيو گهرڙو بہ آهي.

شڪل 4.6 هڪ انگريز سائنسدان رابرٽ هُڪُ جنهن ماڪيءَ جي ماناري جهڙي بناوت هڪ بوچ جي سلائيس ۾ (Cork) مرڪب خوردبين ۾ ڪئي

4.2.1 جيوگهرڙائي نظريو (Cell Theory):

حياتيات ۾ هڪ اهم تصور اهو آهي ته جيوگھرڙو هڪ بناوتي ۽ عمل ڪندڙ زنده جيون جو بنيادي ايڪو آهي، جنهن کي جيوگھرڙي جو نظريو چئجي ٿو. ان کي ٻن سائنسدانن گڏجي 1839ع ۾ تجويز ڪيو. هنن مان هڪ بيلجيم جي شيلڊن (Scheidon) ٻوٽن جي علم جو ماهر ۽ ٻيو جرمن جو جانور جي علم جو ماهر شوان (Schawn) هو. 1855 ۾ هڪ جرمن ماهر طبيب رڊالف ورچائو (Rudolf Virchow) جيوگھرڙي جي نظريي جو اهو وڌاءُ ڪيو ته سڀئي زنده جيوگھرڙا اڳ ۾موجود جيوگھرڙن مان پيدا ٿين ٿا.

رڊالف ورچائو

ٿيوڊرشوان

متياس جيڪب شيلڊن

جيو گھرڙي نظريي جي واڌاري ۾ مکيه ڀھرو وندڙ

1665ع	جيو گھرڙي جو پھريائين رابرٽ هُڪُ مشاهدو ڪيو. هڪ انگريز سائنسدان ماڪيءَ جي ماناري جهڙي بناوت هڪ بوچ جي سلائيس (Slice) ۾ شروعاتي مرڪب خوردبين جي استعمال سان دريافت ڪيو. هن صرف جيو گھرڙي جي پٽ کي ڏٺو جيڪا هڪ مئل تاندوري يا اوجن ۾ هئي، هن جيو گھرڙو (Cell) موجود خانن کي سڏيو.
1670ع	پھريان زنده جيو گھرڙي کي انتون وان ليووين هُڪ (Anton Van Leeuwenhoek) هڪ ڊچ حياتيات جي ماهر پاڻيءَ جي ڪڏن ۾ خوردبين سان ڏٺا.
1683ع	**ننڍڙا جانور:** انتون وان ليووين هڪ خوردبينيءَ جي حد تائين ڪيترين ئي وڌيڪ ڪوجنائون ڪيون. آخرڪار هن هڪ خط شاهاڻي سوسائٽي (Royal Society) ۾ ڇپيو، جنهن ان ۾ بيڪٽيريا ۽ پروٽوزوئا سيني ڪان پھريون دريافت ڪيا.
1833ع	هڪ انگريز سائنسدان رابرٽ براؤن (Robert Brown) جيوگھرڙي جي وچ کي ڏٺو جنهن ۾ هن ٻوٽي جي جيو گھرڙي جو مرڪز (Nucleus) دريافت ڪيو.
1839ع	جيوگھرڙ جو نظريو: ٿيوڊرشوان (Theodor Schwann) هڪ جرمن ٻوٽن جي علم جي ماهر ان نتيجي تي پهتو ته نه رڳو ٻوٽا پر جانورن جا اوجا به جيوگھرڙن جا ٺهيل آهن.
1839ع	هي بحث اتي ختم ٿيو ته بنيادي طرح ٻوٽا ۽ جانور بناوت ۾ مختلف آهن. هن پڻ اڳين سمورن بيانن جيڪي جيوگھرڙي جي باري ۾ هئا گڏائي هڪ نظريو ڏنو. جيڪو بڌائي ٿو ته (1) جيوگھرڙا جاندار آهن ۽ سڀئي جاندار هڪ يا هڪ کان وڌيڪ جيوگھرڙي تي مشتمل آهن. (2) جيوگھرڙو سڀني جاندارن جو بنيادي بناوت جو ايڪو آهي.
1840ع	البريچٽ وون روئيلڪر (Albrecht Von Roelliker)چيو ته زندگي ڪٿان ٿي اچي؟ ۽ اهو ڳولي لڌائين ته نطفو (Sperm) ۽ آنا (Eggs) پڻ جيوگھرڙا آهن.
1845ع	ڪال هينرچ براؤن (Carl Hemrich Braun) ٻيهر تحقيق ڪري چيو ته جيوگھرڙو حياتيءَ جو بنيادي ايڪو آهي
1855ع	رڊالف ورچائو (Rudolf Virchow) هڪ جرمن علم طبيعات جو ماهر، طبيب ۽ هڪ مرض شناس جيو گھرڙي جي نظريي ۾ ٽيو حصو گڏائيندي چيو ته جيو گھرڙو *"Denovo"* بناوت جو نه آهي جنهن جو مطلب ته سڀئي جيوگھرڙا صرف زنده جيوگھرڙن مان ئي پيدا ٿين ٿا.
1862ع	لوئس پاسچر (Louis Pasteur) هڪ فرينچ حياتيات جو ماهر، مائڪربايولاجسٽ ۽ ڪيميا دان هو جنهن هن خيال کي تجربن سان ثابتي فراهم ڪئي.

جيوگھڙي لاءِ ڏنل قياس آرائيون هي آهن.

(1) سڀئي جاندار هڪ يا هڪ کان وڌيڪ جيوگھڙن جا ٺهيل آهن.

(2) سڀني جاندارن ۾ جيوگھڙو هڪ بنيادي بناوت ۽ عمل آهي.

(3) نوان جيوگھڙا اڳئي موجود جيوگھڙن جي ٻن حصن جي ورهاڱي سان ٺهن ٿا.

(4) جيوگھڙي ۾ هڪ موروثي مادو ٿئي ٿو، جيڪو نسل درنسل منتقل ٿئي ٿو.

سنھڙا يا پتڪڙا ۽ بنا جيوگھڙي جا ذرڙا (Sub- Cellular and Acellular particles)

جيوگھڙي جي پهرين اصول مطابق جاندار هڪ جيوگھڙي يا وڌيڪ جيوگھڙن جا ٺهيل هوندا آهن. وائرس (Viruses)، پريان (Prisons) ۽ وائروآئڊل (Viroids) جيوگھڙي جا ٺهيل نہ آهن يا وري اهي پتڪڙن جيوگھڙن جا يا بنا جيوگھڙي جا ذرڙا آهن پر ڪوبہ پچ ڏاھ (Metabolic) وارو عمل پنهنجي جسم ۾ نہ ٿا ڪن. جيئن تہ اهي ڪجھ خاصيتون جاندارن جهڙيون ظاهر ڪن ٿا. جهڙوڪ اهي تعداد ۾ واڌ پيدا ڪن ٿا ۽ پنهنجون خاصيتون ايندڙ نسل ۾ منتقل ڪن ٿا.

جيوگھڙو (Cell):

جيوگھڙا جاندارن جا بنيادي ايڪا آهن ۽ سڀئي اوجا يا تاندورا (Tissues) ۽ عضوا جيوگھڙن جا ٺهيل آهن. جيوگھڙا يا تہ پروڪيريوٽڪ يا يوڪيريوٽڪ ٿيندا آهن. يوڪيريوٽڪ جيوگھڙن کي هڪ خاص مرڪز ۽ جهلي (Membrane) ٿئي ٿي، جنهن ۾ ننڍڙا عضوا (Organcelles) هوندا آهن. ٻوٽن ۽ جانورن جا جيوگھڙا يوڪيريوٽس ٿيندا آهن.

ٻوٽن جا جيوگھڙا عام طرح مڪعب شڪل جا هوندا آهن، جڏهن تہ جانورن جا جيوگھڙا گولائي ۾ هوندا آهن. ٻوٽن ۽ جانورن جا جيوگھڙا مختلف ننڍڙن عضون جا ٺهيل هوندا آهن، جيڪي خاص ڪم سرانجام ڏين ٿا. جاندارن جي عمل جو دارو مدار هر هڪ جيوگھڙي جي ڪم تي مدار رکي ٿو. توانائي جي پيداوار جيوگھڙن ۾ ڪاربوهائيڊريٽس جي پچ ڏاھ ساھ کڻڻ جي عمل سان ٿئي ٿي. جيوگھڙا ضروري اطلاعات نون جيوگھڙن جي پيدا ڪرڻ لاءِ هوندا آهن. هن اطلاع کي موروثي اطلاع چيو وڃي ٿو ۽ جيڪو DNA ۾ هوندو آهي. جيوگھڙن جي فهرست هڪ جهڙين اسپيشيز ۾ بنيادي طور ساڳي هوندي آهي.

ڊي اين اي (DNA) جيوگھڙي جا موروثياتي اطلاع هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين مادري جيوگھڙن (Parent cells) مان جيوڙن جي ورهاست دوران ڌيئر جيوگھڙن (Daughter cells) ڏانهن منتقل ٿيندا آهن. جيوگھڙا حياتيءَ جا ننڍي ۾ ننڍا قسم آهن ۽ اهي عملي ۽ بناوتي لحاظ کان سڀني جاندارن جا ايڪا آهن. توهان جي جسم ۾ ڪيترائي ڪروڙين جيوگھڙا 200 کان مٿي مکيہ قسمن ۾ سوين مخصوص قسمن جي عمل سان ترتيب ۾ ڏنل آهن. ڪي عمل جيوگھڙا پورو ڪندا آهن. اهي حياتي لاءِ اهر هوندا آهن جو انهن کي سڀئي جيوگھڙا پورو ڪندا آهن مثلاً: (جيوگھڙا ئي ساھ کڻڻ جو عمل) ٻيا عمل وري خاص ترتيب ۾ هوندا آهن. مثلاً روشنائي ترڪيب:

4.2.2 پروڪيريوٽس ۽ يوڪيريوس جي ڀيٽ

(Comparison between prokaryotes and eukaryotes)

اهي جاندار جيڪي جيوگھڙي جي جهلي سان ويڙهيل مرڪز (نيوڪليس) سان ٿين ٿا انهن کي يوڪيريوٽس (يوناني ٻوليءَ جي لفظ "Eu" معنيٰ چڱيءَ طرح يا صحيح ۽ ڪئريون معنيٰ ڪرنل يا مرڪز) ۽ اهي جاندار جيڪي جيوگھڙي جي جهليءَ سان ويڙهيل مرڪز (نيوڪليس) ۾ آهن انهن کي پروڪيريوٽس چئبو آهي، "Pro" معنيٰ اڳيان.

شڪل 4.7 بيڪٽيريا جي جيوگھڙي جي بناوت

هيٺ جدول ۾ پروڪيريوٽس ۽ يوڪيريوٽس ۾ پيٽ ڏيکاريل آهي.

جيو گھرڙائي بناوتون	پروڪيريوٽڪ جيوگھرڙا	يوڪيريوٽڪ جيو گھرڙا
مثال	بيڪٽيريا ۽ سائنوبيڪٽيريا	جانور ۽ ٻوٽا
مرڪز	جھلي کان سوا	ويڙھيل جھلي
ڪروموسومس جو تعداد	هڪ پر صحيح نہ آهي	هڪ کان وڌيڪ
جيو گھرڙن جو تعداد	هڪ گھرڙو	هڪ جيو گھرڙو ۽ گھڻ گھرڙا
صحيح جھلي جيڪا عضون کي ويڙھي	غيرموجود	موجود
لائسوسوم ۽ پيروڪسي سومس	غيرموجود	موجود
مائڪروٽيوبيولس	غيرموجود يا اڻ لپ	موجود
اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولر	غيرموجود	موجود
مائيٽوڪونڊريا	غيرموجود	موجود
رائبوسومس	70S کان ننڍو	80S کان وڏو
ويسيڪلس	موجود	موجود
گولجي اوزار	غير موجود	موجود
ڪلوروپلاسٽ	غير موجود	ٻوٽن ۾ موجود
پلازما جھلي اسٽيرواآئڊ سان	اڪثر ڪري نہ	ها
خال	غير موجود	چونڊيل
جيو گھرڙي جو قد بت	موجود	موجود
مرڪزي جھلي جي نفوذ پذيري	1-10 µm	1-1000 µm
فليجيلا	قد بت ۾ ننڍو مائڪرو اسڪوپ جن ۾ صرف هڪ ڌاڳو ٿئي ٿو	قد بت ۾خوردبينائي ويڙھيل جھلي

4.2.3 گھرڙيا ئي بناوتون ۽ ڪم (Cellular structure and functions):

اسان هاڻي ڪجھ جانورن ۽ ٻوٽن جي بنيادي جيوگھرڙي جي بناوت ۽ ننڍڙن عضون (Organelles) تي نظر وجھنداسين. توهان اهو محسوس ڪندؤ تہ ٻوٽي ۽ جانور جي جيوگھرڙي ۾ اهم فرق آهي. اينڊڙ جدول ۾ اهي فرق مختصر ڪيا ويا آهن.

ٻوٽي ۽ جانور جي جيوگھرڙي جي وچ ۾ فرق:

جانورن جا جيو گھرڙا	ٻوٽن جا جيو گھرڙا
هنن ۾ پلاسٽڊس نہ هوندا آهن.	اڪثر ڪري سيني ٻوٽن جي جيوگھرڙي ۾ پلاسٽڊس مثلاً ڪلوروپلاسٽ، ڪروموپلاسٽ ۽ ليوڪوپلاسٽ هوندا آهن.
جيوگھرڙي جي پٽ نہ هوندي آهي	جيوگھرڙائي پٽ سخت سليولوز جي جھلي ۾ هوندي آهي
جانورن ۾ جيوگھرڙي جو مايو پلازموڊيسميٽيا يا کڏون نہ هونديون آهن.	جيو گھرڙي جو مايو پلازموڊيسميٽا ۽ کڏون (Pits) موجود آهن.
ڪجھ ٿورا خال (Vacuoles)	بالغ جيوگھرڙي ۾ خال سيل سيپ (Cell sap) سان ڀريل هوندا آهن.
نيوڪليس اڪثر ڪري سائيٽوپلازم جي وچ ۾ ملي ٿو.	نيوڪليس بالغ جيوگھرڙي جي ڪناري يا پيريفيري (Periphery) جي ويجھو هوندو آهي.
جانور جي جيوگھرڙي ۾ لائسوسومس هوندا آهن جنهن ۾ هضم ڪندڙ انزائيمس وڏن ماليڪيولن سان هوندا آهن.	ٻوٽن جي جيوگھرڙي ۾ لائسوسومس ٿين ٿا جيڪي ٻوٽن جي خالن ۾ ماليڪيولن کي گھٽ ڪن ٿا.
جانورن جي جيوگھرڙي ۾ گولائي نما بناوتون ٿين ٿيون جيڪي نلين سان هڪ قطار ۾ جيوگھرڙي جي ورهاست وقت ٿئي ٿي.	ٻوٽن جي گھرڙن ۾ ڪي خاص قسم جا سينٽريولس نہ هوندا آهن.

شڪل 4.9 جانورن جو جيوگھڙو

شڪل 4.8 ٻوٽن جو جيوگھرڙو

1. جيوگهرڙي جي پٽ (Cell wall):

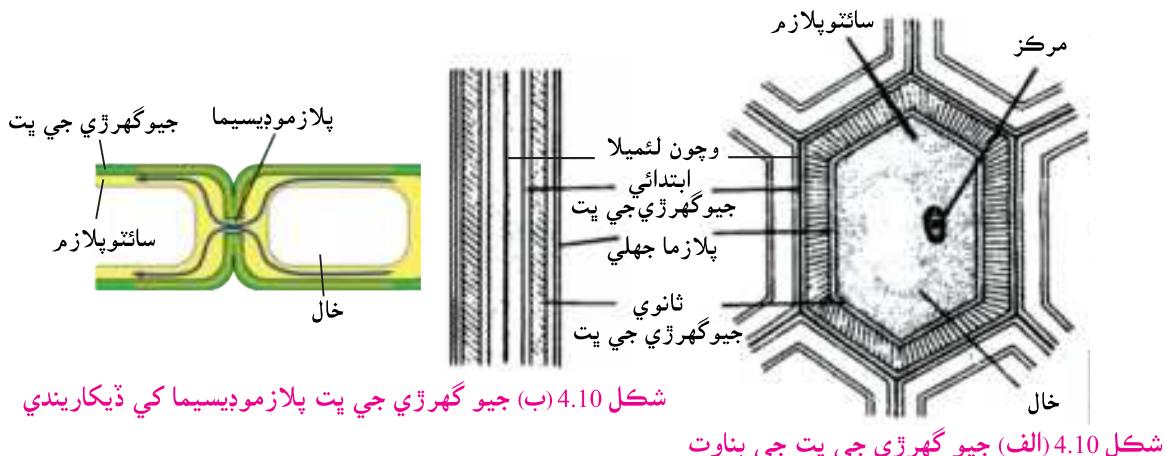
ڪن جيوگهرڙن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ هڪ کهري، پڪي، غير جاندار ۽ نفوذ پذير (Permeable) بچاءُ وارو پردو هوندي آهي. ٻوٽن جي جيوگهرڙي ۾ ٻاهريون پردو ٿيندو آهي جيڪو جيوگهرڙي جي جهلي (Cell membranes) کان پوءِ جڏهن ته پلازما جهلي فنجائي، الجي ۽ بئڪٽريا ۾ هوندي آهي. جيوگهرڙي جي پٽ ڪيترائي اهم عمل بچاءُ، بناوت، تحفظ ۽ سهارو ڏيڻ جو ڪم ڪندي آهي.

جيوگهرڙي جي پٽ جي ترڪيب جو انحصار جاندار جي قسم تي آهي. ٻوٽن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ اڪثر ڪري مضبوط سيليوز جي ڌاڳن سان ناهيل ٿيندي آهي. بئڪٽيريا ئي جيوگهرڙي جي پٽ ڪنڊ، امينوائسڊ جن کي پيپٽيڊو گلائڪن (Peptidoglyany) جي ٺهيل آهن فنجائي جي جيوگهرڙي جا مکيہ عنصر ڪائيٽن (Chitin)، گلوڪينس (Glucans) ۽ پروٽينس (Proteins) آهن.

ٻوٽن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ سيليولوز (Celluose) جي ٺهيل هوندي آهي. اهي ٽن تهن تائين ٿين ٿا جيڪي ٻوٽي کي سهارو ڏيڻ ۾ مدد ڪندا آهن. انهن ٽن تهن ۾ لئميلا، (Lamella) ابتدائي جيوگهرڙي جي پٽ (Primary cell wall) ۽ ثانوي جيوگهرڙي جي پٽ (Secondary cell wall) شامل آهن.

وچون لئميلا (Middle lamella): هي هڪ جيوگهرڙي کي ٻئي جيوگهرڙي کان جدا ڪري ٿو. هي جيوگهرڙي جي ٻاهرئين پاسي سنهي جهليءَ وارو تهہ آهي ۽ هڪ چنبڙندڙ مرڪب ڪائيٽن ۽ سيليولوز جي ٺهيل آهي.

ابتدائي جيوگهرڙي جي پٽ (Primary cell wall): هي وچين لئميلاجي اندر هوندي آهي ۽ گهٽو ڪري سيليلوز (Cellulose) جي ٺهيل آهي.

ثانوي جيوگهرڙي جي پٽ (Secondary cell wall): هيءَ جيوگهرڙي جي جهليءَ جي پاسي ۾ ٺهي ٿي. اها هڪ گهاٽي سخت مادي سيليلوز جي ٺهيل آهي، جنهن کي هڪ سخت پاڻي روڪ مادو لگنن (Lignin) هوندو آهي. اهو صرف انهن جيوگهرڙن ۾ ملي ٿو، جيڪي ٻوٽن ۾ ميڪاني سهارو مهيا ڪندا آهن. مثلاً زائلم (Xylem) جا ڪجھ جيوگهرڙا ٽرئچڊ (Tracheid) ۽ ويسلس (Vessels) جهڙا ٿين ٿا.

شڪل 4.10 (ب) جيو گهرڙي جي پٽ پلازموڊيسيما کي ڏيکاريندي

شڪل 4.10 (الف) جيو گهرڙي جي پٽ جي بناوت

جيوگهرڙي جي سوراخن کي پلازمو ڊيسميٽا (Plasmodesmata) چئبو آهي، جنهن ۾ سائٽوپلازم جا ويڙهيل ڌاڳا هوندا آهن جيڪي پرپاسي وارن جيوگهرڙن کي ملائيندا آهن. هي جيوگهرڙن کي هڪٻئي تي اثر انداز ڪري ماليڪيولن کي ٻوٽي جي جيوگهرڙي ۾ منتقل ڪرائيندا آهن.

جيو گهرڙي جي پٽ جو مکيہ عمل ٻوٽي جي اندروني حصن کي بچائيندو آهي ۽ اهو ٻوٽي جي جيوگهرڙي کي وڏيڪ ڊولائتي هڪجهڙي شڪل مهيا ڪندي آهي ۽ اها پڻ ٻوٽي جي جسم کي تحفظ فراهم ڪندي آهي. جيوگهرڙي جي پٽ مڪمل طور نفوذ پذير هوندي آهي جيڪا پاڻي ۽ معدنياتي لوڻن کي ڇاڻي ڪري سموري ٻوٽي ۾ فراهم ڪندي آهي.

2. جيو گهرڙي جي جهلي (Cell membrance):

جيو گهرڙي جي جهلي گهرڙن جو ٻاهريون تهہ هوندي آهي. جيو گهرڙي جي جهلي کي پلازما جهلي پڻ چئبو آهي، جيڪا طبعي طور تي جيو گهرڙن کي ٻاهرين ماحول کان اندر جي طرف جدا ڪري ٿي. جيو گهرڙي جي جهلي سائٽوپلازم کي، ويڙهي ۽ تحفظ فراهم ڪري ٿي.

شڪل 4.11 جيو گهرڙي جي جهلي جيڪا فاسفولپڊ جي ترتيب ٻٽن تهن ۾ ڏيکاري ٿي.

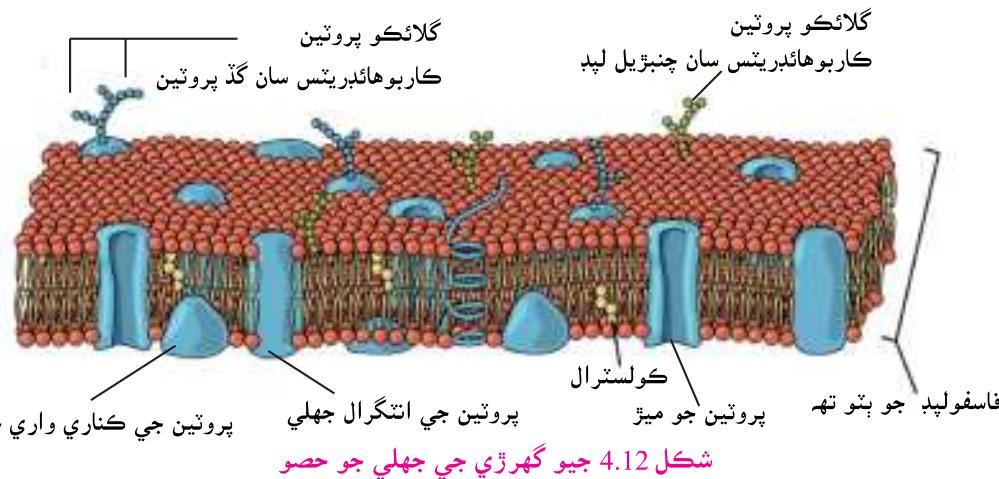
جيو گهرڙي جي جهلي هڪ خاص لپڊس جي ٻٽي تهہ جي ٺهيل آهي جنهن کي فاسفولپڊس چئبو آهي.

4.2.4 جيو گهرڙي جي جهلي جي بناوت - فليوئڊ موذائيڪ نمونو (Structure of the cell membranethe – fluid mosaic model):

ايس. جي. سنگر ۽ جي. ايل. نڪولس 1972ع ۾ جيو گهرڙي جي چٽڪمري پاڻياٺ جي نموني کي تجويز ڏنو. هي نمونو ٻڌائي ٿو تہ فاسفولپڊ (Phospholipid) مئٽرڪس ۽ جوڙيدار يا گڏيل گلائي ڪوپروٽينس (گلوڪوز ۽ پروٽين گڏيل) ۾ آزاد حالت ۾ ترن ٿا.

هي ماڊل ٻڌائي ٿو تہ جيو گهرڙي جي جهليءَ جي بناوت کي هڪ پاڻياٺ جنهن ۾ مختلف پروٽين ۽ ڪاربو هائيڊريٽس جا جزا هن جهليءَ ۾ آزاد حالت ۾ ترن ٿا.

سڀئي مٿا سٽا جا عمل جيو گهرڙي ۽ ان جي آس پاس ۾ جيو گهرڙي جي جهليءَ مان گذرن ٿا. جيو گهرڙي جي جهلي خاص طور تي آئنس (Ions) لاءِ نفوذ پذيز ٿئي ٿي. مثال طور

هائيڊروجن، سوڊيم، ننڍڙا ماليڪيول (آڪسيجن، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ) وڏا ماليڪيول (گلوڪوز ۽ امينوايسڊ) جيڪي مادن جي اندر ۽ ٻاهر چرپر جيڪا جيو گهرڙي ۾ ٿئي ٿي تنهن تي ضابطو ڪري ٿي. اهو جيو گهرڙي ۾ ڪيترائي اهم ڪم جهڙوڪ اوسموس (Osmosis)، نفوذ وارو عمل (Diffusion)، ڪاڏي جي منتقلي (Transport) ۽ هاضمي جي طريقي ۽ رطوبتون نيڪال ڪرڻ جهڙا ڪم سرانجام ڏئي ٿي.

شڪل 4.12 جيو گهرڙي جي جهلي جو حصو

جهليءَ منجهان چرپر (Movement across the membranes):

جيو گهرڙي جي جهليءَ منجهان چر پر ڪي سمجهڻ تمام ضروري آهي. ڇو ته اها جيو گهرڙن ۾ آڪسيجن، غذا ۽ غير ضروري جزا نيڪال ڪرڻ، مثلاً آڪسيجن، پاڻي، هارمونس آئن وغيره جي اجازت ڏئي ٿي. اها چرپر نفوذ پذير (Diffusion)، اوسموسس ۽ سهنجي نفوذ پذيري (Facilitated diffusion) جي منتقلي واري عمل کي تيز ڪري ٿي.

1. نفوذ پذيري (Diffusion):

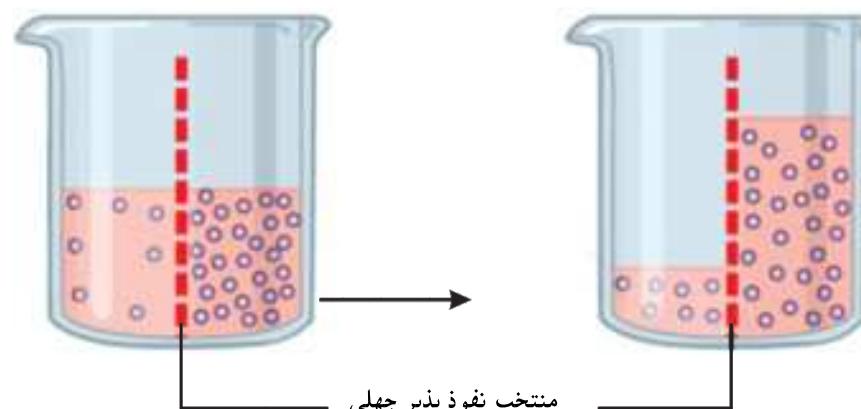
نفوذ پذيري مادن جي چرپر گهاٽي مادي کان ڇڊي مادي ڏانهن ٿيندي آهي. تنهن ڪري اها گهاٽائي واري لهنواري سطح ڏانهن ٿيندي آهي.

شڪل 4.13 نفوذ پذيري

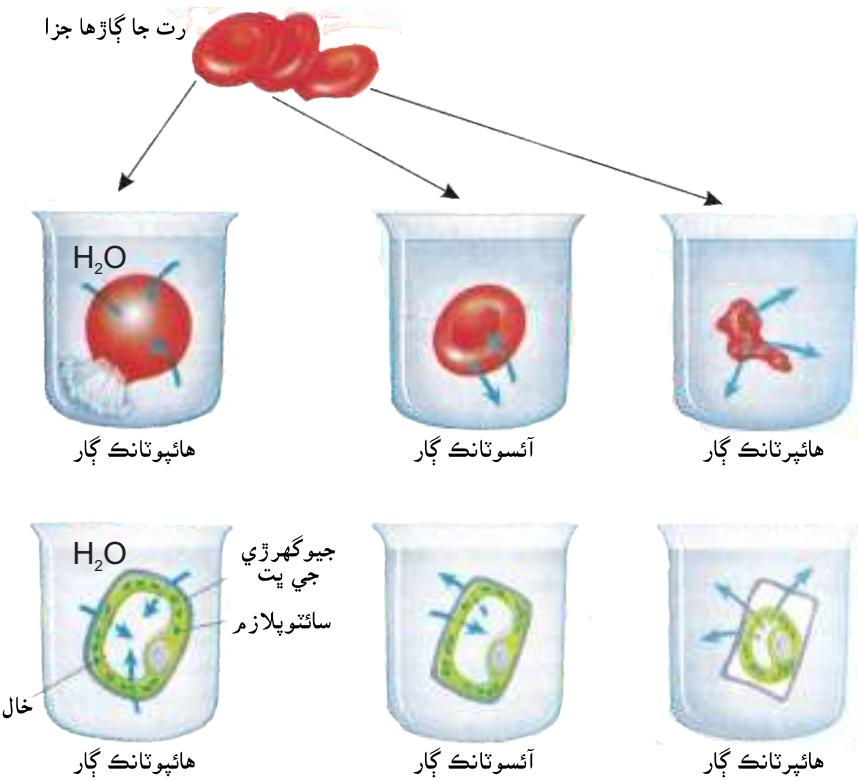
شڪل اهو ڏيکاري ٿي ته پاڻيات ۾ حل ٿيل جزن جي چرپر آخرڪار بي مقصد ورهائجي ٿي

نفوذ پذيري هڪ سست عمل آهي جنهن ۾ توانائي جي ڪابه ضرورت نه هوندي آهي. اها جاندار يا بي جان جهليءَ ۾به ٿيندي آهي ۽ پاڻيٺ يا گئس وسيلي به ٿي سگهي ٿي. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، آڪسيجن، پاڻي ۽ ٻيا ننڍڙا ماليڪيول جيڪي ٻٽي لپڊس جي تهه ۾ حل ٿيڻ جوڳا هجن، اهي نفوذ پذيريءَ جا مثال آهن.

2. اوسموسس (Osmosis):

پاڻي جي چرپر هميشه گهاٽائيءَ جي هيٺانهين ڏانهن ٿيندي آهي (ڇڊي ڳار مان گهاٽي ڳار ڏانهن). اوسموسس هڪ اهڙو عمل آهي، جنهن کي هلائڻ لاءِ ڪنهن به توانائي جي ضرورت نه ٿي پوي. جيو گهرڙي جون جهليون پاڻيءَ جا ماليڪيول ته گذرڻ ڏين ٿيون پر هو تمام حل ٿيل ماليڪيولن مثلاً لوڻ ۽ ڪنڊ کي گذرڻ نه ٿيون ڏين.

شڪل 4.14 اوسموسس

حياتياتي سرشتن ۾ ٻوٽن ۽ جانورن جي بقا لاءِ اوسموسس اهم آهي. شڪل 4.14 ٻڌائي ٿي ته اوسموسس ڪيئن رت جي ڳاڙهن جزن ۽ ٻوٽن جي جيوگهرڙن تي اثر انداز ٿئي ٿي، جڏهن انهن کي ٽن مختلف ڳارن جي گهاٽائي ۾ رکجي ٿو.

ٻوٽن جا جيو گهرڙا اوسموسس جي طريقي سان پاڻي زمين مان جذب ڪري ۽ انهيءَ کي پنن ڏانهن منتقل ڪن ٿا. هائپرٽانڪ حالتن ۾ ٻوٽي جو جيوگهرڙو پاڻيءَ کي گهٽائي ٿو ۽ نتيجي ۾ سائٽو پلازم سُسي وڃي ٿو. سائٽوپلازم جي سسڻ کي پلازمولائيسز (Plasmolysis) چئجي ٿو. اوسموسس جي عملن جي ڪري ٻڪين ۾ پاڻي، لوڻ ۽ رت جي صحيح حد کي جسم ۾ برقرار رهي ٿو.

شڪل 4.15 جيوگهرڙي رت جي ڳاڙهن جزن ۽ ٻوٽي جي جيوگهڙي تي هائپرٽانڪ، آئسوٽانڪ، هائپوٽانڪ ڳارن جا اثر.

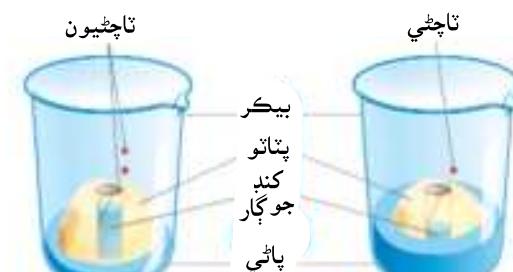
سرگرمي: اوسموسس جي عمل جي اڳڪٿي (Predicting the direction of osmosis):

گهربل سامان

- 2 بيڪر
- پٽاٽو ڇليندڙ
- جراحي جو چاقو
- وڏو پٽاٽو
- ٽاچڻيون
- کنڊ جو ڳار (گهاٽو سڪروز) حاصل ڪرڻ لاءِ جنهن ۾ 100 گرام کنڊ ۽ 200 ML پاڻي ملايو.

طريقي ڪار:

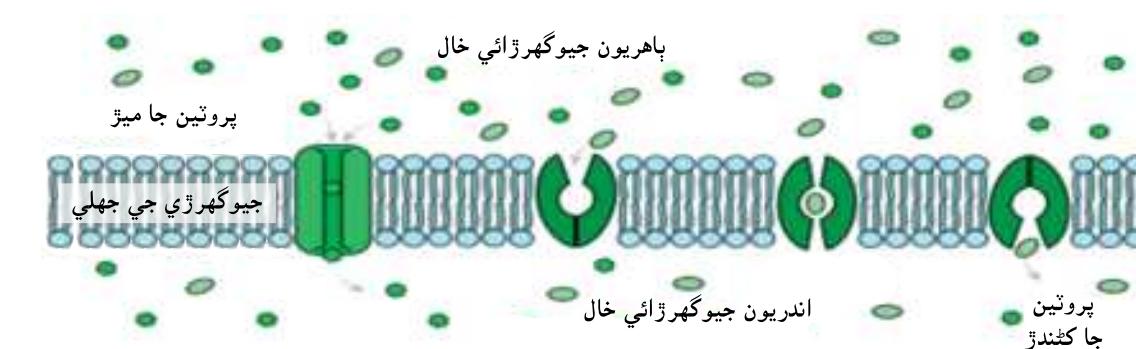
1. پٽاٽي ڇليندڙ (Potato Peeler) يا چاقوءَ سان وڏي پٽاٽي کي ڇليو.
2. هن جو هڪ چيڙو ائين ڪپيو جيئن اهو تراڪڙو هجي.
3. پٽاٽي جي تري ۾ هڪ کڏ (Cavity) ناهيو.
4. پٽاٽي جي خال کي اڌ تائين گهاٽي کنڊ جي ڳار سان ڀريو. کنڊ جي ڳار جي حد کي ٽاچڻيءَ سان نشان لڳايو (ٽاچڻيءَ کي کڏ ۾ کنڊ جي ڳار جي حد تائين لڳايو). جيئن شڪل 4.16 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.

5. هاٽي پٽاٽي کي پاڻي واري بيڪر ۾ احتياط سان رکو.
6. مشاهدو ڪيو ته کنڊ جي ڳار جو پٽاٽي سان ڇا ٿيو.
7. 15 کان 20 منٽن کان پوءِ ٻي ٽاچڻي کي به کنڊ جي ڳار جي حد تائين لڳايو (پهرين ٽاچڻيءَ وانگر) جيئن شڪل نمبر 4.16 (ب) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 4.16 پٽاٽي ۾ اوسموسس کي ماپڻ جو اوزار

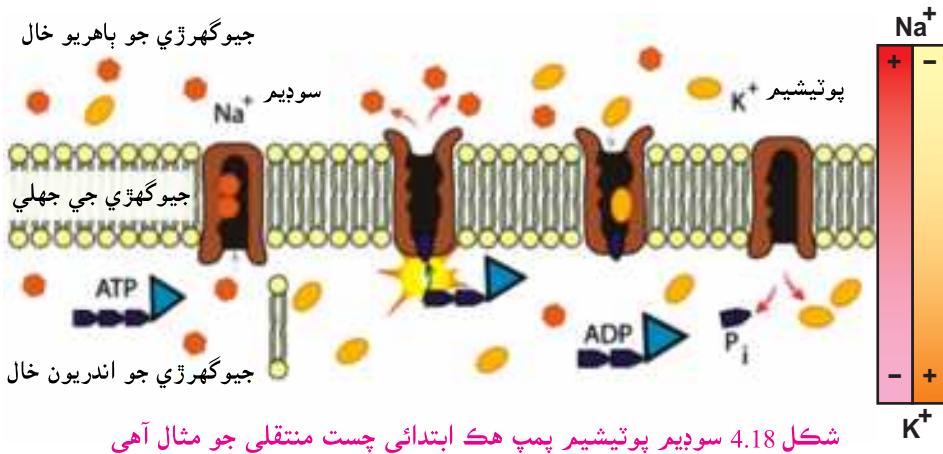
سوال

(i) توهان ڇا معلوم ڪيو ته پٽاٽي اندر ڳار جي حد سان ڇا ٿيو؟
(ii) پنهنجي معلومات جي بنياد تي توهان ڪهڙي نتيجي تي پهچي سگهو ٿا؟
(iii) ڪهڙيون حالتون هن تجربي کي ڪرڻ لاءِ درپيش آيون. اهو ڄاڻائجي ته هن قسم جي منتقلي نفوذ جي عمل کان ڪيئن مختلف آهي؟

3. سهنجي نفوذ پذيري (Facilitated diffusion):

هيءَ هڪ خاص قسم جي نفوذ پذيري آهي جيڪا خاص قسم جي مادن ۾ تيزيءَ سان متاثر ڪري ٿي. جزا ڪئنڊڙ پروٽينس (Carrier proteins) جي ذريعي اهي مٽي ڪنيا ويندا آهن. جنهن جي نتيجي ۾ پنهنجي شڪل مٽائيندا رهندا آهن. شڪل ۾ مٽا سٽا جزن کي ٻاهر جهليءَ جي ٻئي پاسي ڪيڻ جو سبب ٿئي ٿي.

شڪل 4.17 جيو گهرڙي جي جهليءَ ۾ سهنجي نفوذ پذيري آئن چئنلس ۽ جزا ڪئنڊڙ پروٽين کي ڏيکاري ٿي.

4. چست منتقلي (Active Transport):

چست منتقلي جسمن جي حرڪت گهاٽائي جي مدِمقابل گهٽ گهاٽائيءَ کان وڌيڪ گهاٽائيءَ ڏانهن داخل ٿيل توانائيءَ کي استعمال ڪري عمل ۾ ايندي آهي. حياتياتي سرشتي ۾ اهڙو نمونو جنهن ۾ هن قسم جي توانائي پيدا ٿئي ٿي ان کي ايڊينوسائن ٽراءِ فاسفيٽ (اي ٽي پي ATP) چئبو آهي. منتقل مادن ۾ هن قسم جا مثال سوڊيم ۽ پوٽيشيم آئن تي مشتمل آهن، جيئن شڪل 4.18 ۾ ڏيکاريل آهن.

شڪل 4.18 سوڊيم پوٽيشيم پمپ هڪ ابتدائي چست منتقلي جو مثال آهي

ATP ۽ ADP جا ماليڪيول جيڪي حرڪت ڪندڙ توانائي سان ملوث آهن

جيو گهرڙي جا ننڍڙا عضوا (Cell Organelles):

اسين هينئر انهن ننڍڙن عضون جو جائزو ونداسين جيڪي جيو گهرڙي کي ناهين ٿا. اهو ذهن نشين ڪرڻ گهرجي ته جيو گهرڙي جي بناوت ۽ عمل ۾ سيني جاندارن جي سرشتن ۾ تمام ويجها لاڳاپا هوندا آهن.

جڏهن توهان هر هڪ ننڍي عضوي کي جاچيو ته اوهان کي پڪ هئڻ گهرجي ته اوهان هڪ خاص بناوت (مائڪرو گراف مان) جو مشاهدو ڪريو ٿا جيڪو عضوي جو خاص عمل بجا آڻي ٿو.

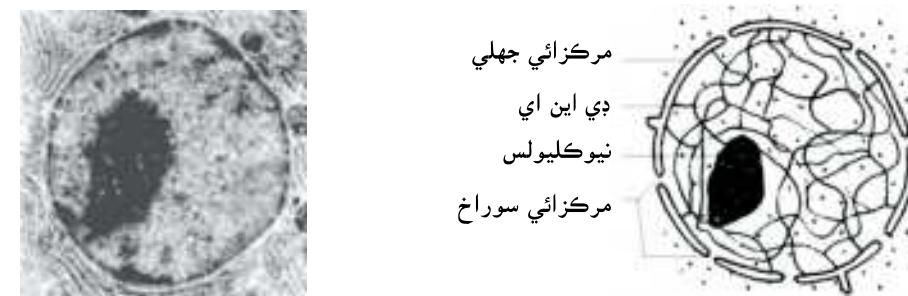
سائٽوپلازم (Cytoplasm):

هڪ لعاب جهڙو لڳدار (Jelly like) مادو آهي جيڪو جيو گهرڙي کي پُر ڪري (ڀري) ٿو. اهو 99% پاڻيءَ تي ٻڌل آهي، انهيءَ ۾ ڳريل غذائيتون ۽ بيڪار مادا ٿين ٿا. ان جو مکيه ڪم ننڍڙن عضون کي جهلي ويهڻ آهي جيڪي سائٽوپلازم ۾ نهن ٿا. اهو پڻ جيو گهرڙي جي نشوونما لوڻ ۽ ڪنڊ سان ڪري ٿو ۽ هڪ وسيلو پچ ڊاهه جي ردِ عمل کي منهن ڏيڻ لاءِ پيدا ڪري ٿو.

سائٽواسڪيليٽن (Cytoskeleton):

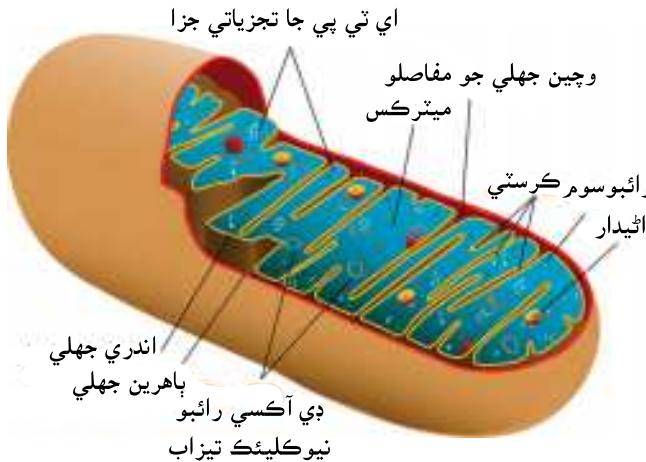
خوردبينائي پروٽين جو جار جيڪو خوردبينائي ٽيوبن (Microtubules) ۽ مختلف فلئمينٽس (Filaments) جو ٺهيل آهي، اهو سائٽوپلازم جي ٻاهران پکڙيل ٿئي ٿو ۽ جيو گهرڙي کي ٻنهي عملن يعني منتقلي ڪرڻ ۾ بناوتي سهارو مهيا ڪري ٿو. خوردبينائي ٽيوبيولس جيڪي ٽيوبيولن (Tubulin) جا ٺهيل آهن جڏهن ته فلامينٽس (Filaments) چست پروٽين جا ٺهيل آهن.

مرڪز (Nucleus):

جيوگهرڙي ۾ مرڪز وڏي ۾ وڏو عضوڙو (Organelle) آهي ۽ سيني جيوگهرڙن ۾ جينياتي اطلاع DNA جي صورت ۾ فراهم ڪري ٿو. نيوڪليس (مرڪز) جي موجودگي بنيادي جزو آهي جيڪو يوڪيريوٽس کي پروڪيريوٽس کان الڳ ڪري ٿو. مرڪز پڻ فاسفولپڊس جي جهيلن سان ويڙهيل ٿئي ٿو، جن کي نيوڪليس جو لفافو چئجي ٿو ۽ اهو مرڪز ۾ ان ۾ موجود جزن کي سائيٽوپلازم کان الڳ ڪري ٿو. نيوڪليئر لفافي ۾ نيوڪليئر سوراخ ملن ٿا ۽ مادن (RNA ۽ پروٽينس) جي متا ستا کي تيز ڪرڻ ۾ مدد ڏين ٿا. جيوگهرڙي ۾ سائيٽوپلازم جي وچ ۾ نيوڪليئر لفافي جي اندر هڪ داڻيدار پاڻيٺ موجود آهي جنهن کي نيوڪليوپلازم (Neculeoplasm) چئبو آهي. مرڪز ۾ RNA جي ملاوت موجود آهي جنهن کي نيوڪليولس (Nucleolus) چئبو آهي. اڻ ورهايل جيو گهرڙي ۾ جينياتي مادو جاريءَ جي شڪل ۾ جيوگهرڙي ۾ ملي ٿو ۽ کيس ڪرومیٽن جاري چئجي ٿو.

شڪل 4.19 مرڪز جي شڪل جو خاڪو

شڪل 4.20 مرڪز جو مائڪروگراف

مائٽوڪونڊريا (واحد مائٽوڪونڊريان) (Mitochondria):

اها هڪ جهلي آهي جيڪا ننڍڙن عضون کي ويڙهي ٿي ۽ يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙن ۾ ملي ٿي. مائٽوڪونڊريا ٻن فاسفولپڊ (Phospholipids) جي تهن تي مشتمل ٿئي ٿو ۽ اندرين جهليءَ ۾ ڪيترائي تهه (Layers) جن کي ڪرسٽي (Cristae) چئجي ٿو. انهن ۾ هڪ خاص قسم جي پيدائشي جهلي ٿئي ٿي جيڪا مائٽوڪونڊريا جي ترڪيب ٿيل ATP جي لائق بڻائي ٿي. اندرئين جهليءَ جي اندر هڪ لڳدار مادو مئٽرڪس(Matrix) ٿئي ٿو. مائٽوڪونڊريان جي حصن کي شڪل 4.21 ۾ ڏيکاريو ويو آهي.

شڪل 4.21 مائٽوڪونڊريا

مائٽوڪونڊريا آڪسيجن ذريعي ساهه کڻڻ جي جاءِ ٿئي ٿي. آڪسيجن ذريعي ساهه کڻڻ دوران توانائي ATP جي صورت ۾ پيدا ٿئي ٿي. تنهن ڪري مائٽوڪونڊريا کي جيو گهرڙي جو پاور هائوس سڏجي ٿو.

اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم (Endoplasmic reticulum):

اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم هڪ ننڍڙو عضوڙو (Organelle) آهي جيڪو صرف يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙي ۾ ملي ٿو. اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم کي ٻٽي جهلي ٿئي ٿي، جنهن ۾ خولدار ٽيوب ۽ تراڪڙي چادرن (Flattened sheets) جي جاري ٿئي ٿي ۽ ڳوٿرين (Sacs) کي ويڙهي ٿي. هي تراڪڙا ۽ خولدار ٽيوب ۽ ڳوٿرين حوض نما (Sisternae) سڏجن ٿيون. اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم سائٽوپلازم ۾ ٿئي ٿو ۽ نيوڪليئر لفافي سان ڳنڍيل هوندو آهي. اينڊوپلازمڪ ريٽيوڪيولم جا ٻه قسم ٿين ٿا. هڪڙا لسا (Smooth) ته ٻيا وري کهرا (Rough).

شڪل 4.22 کهرو اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم

لسا اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم: هنن ۾ ڪوبه رائبوسوم (Ribosomes) ڳنڍيل نه هوندو آهي. هي لپڊس جي ترتيب سان ملوث هوندو آهي جنهن ۾ تيل، فاسفولپڊس ۽ ايسٽيرو آئيڊ (Asteroids) شامل هوندا آهن. هي پڻ ڪاربوهائيڊريٽس جي پچ ڊاهه ۽ ڪئلشيم جي گهاٽائي ۽ زهريلي مادي جي ردِ عمل کي منظم نموني هلائي ٿو.

کهرا اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم: هي رائبوسومس سان ويڙهيل ٿيندا آهن جيڪي اينڊوپلازمڪ ريٽيوڪيولم کي کهرو ڪن ٿا. هي پروٽين جي ترتيب ۾ هوندا آهن ۽ هي جهليءَ جي پيداوار ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. جهليءَ ۾ موجود تهه متاڇري جي ايراضي ۾ واڌ آڻين ٿا، جيڪي وڏيڪ رائبوسوم جي موجودگي کي ظاهر ڪن ٿا جنهن ڪري وڏيڪ پروٽين جي پيداوار ٿئي ٿي.

رائبوسوم (Ribosome):

رائبوسوم RNA ۽ پروٽين جا ٺهيل آهن. هي انهن جاين تي ٿين ٿا جتي پروٽين جي ترتيب ٿئي ٿي. هي سائٽوپلازم ۾ اڪيلا آزاد حالت ۾ ۽ ميڙن جي شڪل ۾ اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم جي ٻاهرين متاڇري سان چنبڙيل هوندا آهن.

شڪل 4.23 رائبوسوم جي بناوت

گولجي جسم (Golgi body):

گولجي جسم کي هڪ اٽليءَ جي طبيب ڪئميلوگولجي (Camillo Golgi) نالي دريافت ڪيو. اهو پهريون عضوڙو (Organelles) هيو، جنهن کي هن دريافت ڪري تفصيل سان بيان ڪيو. ڇاڪاڻ ته انهيءَ جي وڏي قد ان کي مشاهدي ڪرڻ ۾ آساني پيدا ڪئي. اهو پروٽينس کي گولجي جسم مان منتقل ڪندو آهي، جتي انهن جي ترتيب هوندي آهي ته جيوگهرڙي ۾ انهن جي ڪٿي ضرورت پوي ٿي. اهو جيوگهرڙي جي ننڍڙن عضوڙن کي ترتيب ڏيندو آهي. گولجي جسم ڳوٿري نما جهليءَ ۾ تراڪڙي، نموني سان چنبڙيل ٿين ٿا جن کي حوض نما (Sisternae) چئبو آهي.

شڪل 4.24 گولجي جسم

اهي حوض گولجي جسم ۾ انزائيمس (Enzymes) هوندا آهن، جيڪي ڳنڍين ۾ ويڙهيل گولجي جسم جي پيداوارن کي مٽائيندا آهن ۽ پروٽينس کي گولجي جسم ڏانهن کهرن اينڊوپلازم ريٽيڪولم جي ذريعي منتقل ڪندا آهن.

گولجي جسم ۾ پروٽينس تبديل ڪري ڦوڪڻن وانگر (ويزيڪلس) ٿي ويندا آهن، تنهن ڪري گولجي جسم ۾ پروٽينس جيڪي جيوگهرڙي ۾ هڪ هنڌ هوندا آهن ۽ انهن کي ٻئي هنڌ جتي انهن جي ضرورت هوندي آهي اتي منتقل ڪندو آهي. ان سبب جي ڪري گولجي جسم کي جيوگهرڙي جي پوسٽ آفيس به چيو ويندو آهي.

ويسيڪلس ۽ لائسوسوم(Vesicles and Lysosomes):

ڦوڪڻا يا خال (Vesicles): هي ننڍڙا، بڊل جھليءَ ۾ گولائي وارين ڳوٿرين يا منتقل ڪرڻ ۽ ذخيرو ڪرڻ ڪي سھنجو ڪندا آهن. ڪيترائي خال گولجي جسم ۽ اينڊوپلازم ريٽيڪيولم يا جيوگھرڙي جي جھليءَ جي حصي مان نھندا آهن. خالن يا ڦوڪڻن ڪي سندن چٽا پيٽي ۽ عمل مطابق ورهائي سگھجي ٿو. خالن جي منتقلي جيوگھرڙن جي ماليڪيولن جي اچ وڃ تي ٿيندي آهي.

لائسوسومس (Lysosomes): هي گولجي جسم مان نھيل آهن ۽ طاقتور هاضميدار انزائيمس تي مشتمل ٿين ٿا جيڪي جيوگھرڙي ڪي مخفي طور هضم ڪري سگھن ٿا. اهي طاقتور انزائيمس جيوگھرڙي جي بناوت ۽ ڪاڏي جي ماليڪيولن جھڙوڪ ڪاربوهائيڊريٽس ۽ پروٽينس ڪي هضم ڪري سگھن ٿا. لائسوسومس جانورن جي جيوگھرڙي ۾ وڌيڪ ٿين ٿا جيڪي ڪاڏي ڪي ڪاڏي جي خالن (Food vacuoles) ۾ هضم ڪن ٿا.

شڪل 4.25 هڪ خال

خال (Vacuoles): هي پاڻيٺ سان ڀريل خالي جڳھون آهن جيڪي ٻوٽن ۾ جيوگھرڙي جي سائٽوپلازم ۾ ٿئي ٿو، پر هي جانور جي جيوگھرڙي ۾ تمام ننڍا يا مڪمل غير موجود هوندا آهن. ٻوٽن جي جيوگھرڙن ۾ گھڻو ڪري وڏو خال ٿئي ٿو، جنھن جي ڪري بالغ جيوگھرڙي جو گھڻو مقدار والاري ٿو. چونڊڪاريءَ جي بنياد تي نفوذ پذير جيڪا خال ڪي ويڙهي ٿي ڪيس ٽونوپلاسٽ (Tonoplast) چيو وڃي ٿو. خال جيوگھرڙي جي رس جيڪا پاڻياٺ آهي سا معدني لوڻ، کنڊ ۽ امينو ائسڊ تي مشتمل آهي.

خال (Vacuoles) هائيڊرولائسس (Hydrolysis) جيوگھرڙيائي غير ضروري مادن ڪي نيڪال ڪرڻ، پاڻيءَ جو ذخيرو ڪرڻ، نامياتي ۽ غير نامياتي مادن ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿو.

سينٽريولس (Centroles) :

جانورن جي جيوگھرڙي ۾ هڪ خاص ننڍڙو عضوو ٿئي ٿو جنھن ڪي سينٽريول چئبو آهي. سينٽريول هڪ نليءَ جھڙي بناوت رکي ٿو جيڪو 27 خوردبينائي نلين ۾ هڪ خاص ترتيب سان منظر نموني ٽن قطارن ۾ آهن. اهڙي جاءِ جتي سينٽريولس هڪ ٻي سان عمودي ترتيب ۾ ٿين ٿا جن ڪي سينٽروسوم سڏجي ٿو. سينٽروسومس جيوگھرڙي جي ورهاست ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿو. سينٽريولس خوردبينائي نلين (مائڪروٽيوبيولس) ڪي ترتيب ڏيڻ لاءِ ذميوار آهن، جيڪي ڪروموسومس جي ٻيهڪ ڪي جيوگھرڙي جي ورهاست دوران صحيح جاءِ تي رکن ٿا.

شڪل 4.26 سينٽريول جي پاسي ۽ ترتيب جو ڏيک

پلاسٽڊس (Plastids):

پلاسٽڊس سائٽوپلازم وارا ۽ مڪيہ وڏا عضوڙا آهن ۽ اهو ٻوٽن ۽ الجي جي جيوگھرڙن ۾ ملن ٿا. پلاسٽڊس اها جاءِ آهي جتي خاص ڪيميائي مرڪب جيڪي جيوگھرڙو استعمال ڪري ۽ انهن ڪي گڏ ڪيو وڃي ٿو. پلاسٽڊ گھڻو ڪري رنگ جا ٿين ٿا جيڪي روشنائي ترڪيب ۾ استعمال ٿين ٿا ۽ ان ۾ موجود رنگن جا قسم جيوگھرڙي جي رنگ ڪي تعين ڪن ٿا. پلاسٽڊ جا ٽي مختلف قسم آهن.

ڪلوروپلاسٽس (Chloroplasts) : ٻوٽن ۽ الجي جا پلاسٽڊس سائي رنگ جا ٿين ٿا.

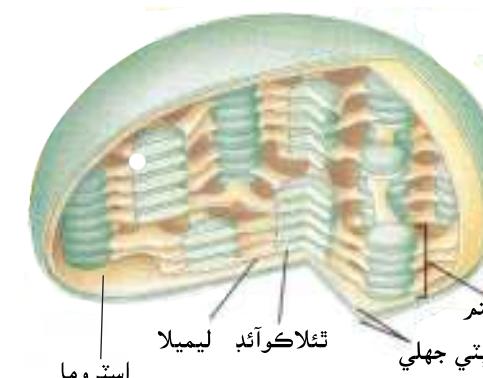
ڪروموپلاسٽس(Chloroplasts) : هي ڳاڙهي (Red)، نارنگي يا پيلي (Yellow) رنگ تي مشتمل آهن ۽ هي پڪل ميوي يا گل ۽ خزان جي موسمن وارن پنن ۾ عام آهن.

ليوڪوپلاسٽس (Leucoplasts) : هي بي رنگ پلاسٽڊس آهن.

ٻوٽن جي گل جو رنگ جيئن تہ آرڪڊ (Orchid) آهي ۽ اهو هڪ مخصوص عضوڙي جي ضابطي هيٺ جيوگھرڙي ۾ آهي، جنھن ڪي ڪروموپلاسٽ ڪري جاتو وڃي ٿو.

ڪلوروپلاسٽ (Chloroplast):

شڪل 4.27 ڪلوروپلاسٽ بناوت

ڪلوروپلاسٽ هڪ ٻٽي جھليءَ وارو عضوڙو آهي. ٻٽي تھہ ۾ هڪ لڳدار مادو ٿئي ٿو، جنھن ڪي اسٽروما چئجي ٿو. اسٽروما هاضمي دار ٿين ٿا جيڪي روشنائي ترڪيب لاءِ هوندا آهن. اسٽروما ۾ لٽڪيل ڏاڳن جھڙيون بناوتون جن ڪي گرانا (واحد گرينم) چئبو آهي. هر هڪ گرينم ٿلاڪوائڊ ٿالهين جو ڍڳ آهي. ٿلاڪوائڊ ٿالهين جي متاچري تي ڪلوروفل ماليڪيول (سائو رنگ ۾ ملن ٿا) توانائي سج جي روشنيءَ سان روشنائي ترڪيب لاءِ حاصل ڪري ٿو.

4.3 جيوگهرڙي جو قد بت ۽ شڪل جيئن اهي سطح جي ايراضي ۽ مقدار جي نسبت سان واسطو رکن ٿا

(Cell size and shape as they relate surface area to volume ratio)

اڪثر ڪري جيو گهرڙا خوردبينائي هوندا آهن ۽ هنن جي دٻاءَ جي ڪري ڪجهه طبيعياتي حدون مدي نظر رکندي اهو چئي سگهجي ٿو ته جيو گهرڙو ڪيترو وڏو ٿي سگهي ٿو.

پيماني سان جيو گهرڙي جي قد کي بين جسمن سان ڀيٽجي جيڪو ٿورو حيرت انگيز آهي. سڀني کان ننڍي ۾ ننڍا جيوگهرڙا بئڪٽيريا جا آهن جن کي مائڪوپلازما (Mycoplasma) چئجي ٿو ۽ سندن قطر (Diameter) 0.1 µm کان 1.0 µm ٿائين ٿئي ٿو. سڀئي وزني جيوگهرڙا پکين جي آنن جا آهن ۽ ڊگهي ۾ ڊگها جيو گهرڙا ڪن مشڪي جيو گهرڙن (Muscule cells) ۽ تنتي جيو گهرڙن (Nerve cells) جا آهن. ڪيترائي جيو گهرڙا هنن جي انتهائي حدن ۾ واقع آهن. جيوگهرڙي جي قد بت ۽ شڪل جو واسطو جيڪو گهرڙي جي عمل سان آهي. پکين جا آنا وزني ان ڪري ٿيندا آهن ڇاڪاڻ ته انهن ۾ تمام گهڻي غذائيت نون ٻچن جي پالنا لاءِ هوندي آهي. ڊگها تنتي جيو گهرڙا جسم جي مختلف حصن کي ڪٽڻ جي سگهه رکن ٿا. ڊگها تنتي جيوگهرڙا جسم جي مختلف حصن ۾ نياپا پڻ پهچائڻ جي ڪم ڪن ٿا. ان جي برعڪس ننڍڙا جيو گهرڙا به ڪيترائي فائديمند آهن. مثلاً انساني رت جا ڳاڙها جزا صرف 8 µm قطر جا ٿيندا آهن ان ڪري هي اسان جي ننڍي ۾ ننڍي نلين جهڙوڪ ڪيپلريز (Capillaries) ۾ حرڪت ڪن ٿا اڪثر ڪري جيو گهرڙا قد بت ۾ ننڍا ٿين ٿا.

انهن جي مقدار جي نسبت سان وڏن جيوگهرڙن جي سطح جي ايراضي ننڍن جيوگهرڙن جي ڀيٽ ۾ ننڍي ٿيندي آهي. شڪل 4.28 ۾ هن قسم جو واسطو ڪعب نما شڪل جي جيوگهرڙن جي استعمال سان ظاهر ڪيو آهي. شڪل ۾ هڪ وڏو جيوگهرڙو ۽ 27 ننڍا جيوگهرڙا ڏيکاريل آهن. ٻنهين حالتن ۾ ٽوٽل مقدار ساڳيو آهي.

$$\text{مقدار} = 30\mu m \times 30\mu m \times 30\mu m = 27000\mu m^2$$

ٽوٽل مقدار جي مقابلي ۾ ٽوٽل ايراضيون گهڻو مختلف آهن. ڇاڪاڻ ته ڪعب نما شڪل کي 6 پاسا هوندا آهن. انهيءَ جي سطح جي ايراضي هڪ پاسي جي ايراضيءَ کان ڇهوڻ تي آهي. يعني 6 دفعا وڏيڪ آهي.

ڪعبن جي مٿاڇري جي ايراضي هينئين طرح آهي.

هڪ وڏي ڪعب جي سطحي ايراضيا = $6 \times (30\mu m \times 30\mu m) = 5400\ \mu m^2$

هڪ ننڍي ڪعب جي سطحي ايراضيا = $6 \times (10\mu m \times 10\mu m) = 600\ \mu m^2$

27 ننڍن ڪعبن جي سطحي ايراضيا = $27 \times 600\mu m^2 = 16,200\ \mu m^2$

شڪل 4.28 سطحي ايريا جي مقدار جي نسبت تمام ننڍي = گهٽ ٿيل

ڪيميائي مٿا ستا جي شرح ⟵ جيو گهرڙي جو مرڻ

جيوگهرڙي جي قدبت ۽ مقدار جي نسبت (Cell size and volume ratio)

بيڪار مادا ۽ غذائيت جي گهرج پاڻ ۾ سڌي نسبت رکن ٿا. جيوگهرڙو پنهنجي ئي جهليءَ مان غذا کي حاصل ڪري ۽ ان مان بيڪار مادا نيڪال ڪري ٿو. تنهن ڪري وڏي مقدار واري جيوگهرڙي جي گهرج وڏي سطحي ايراضي سندس مقدار جي مقابلي ۾ جيوگهرڙي ۾ گهٽ هوندي آهي. هر هڪ جيوگهرڙي جي اندرين حصي کي جيوگهرڙي جي سطح کان خاطر توازن ٿيندي آهي. جيئن ئي جيوگهرڙو وڏڙو ٿيندو آهي ته انهي جو اندريو مقداروڏي ويندو آهي ۽ نتيجي ۾ جيوگهرڙو ڦنڊجي يا ڦهلجي (Expand) ويندو آهي. پر بدقسمتيءَ سان مقدار وڌيڪ تيزيءَ سان سطحي ايراضي کان وڌندو آهي، تنهن ڪري واسطي واري سطحي ايراضي موجود مادن کي جيوگهرڙي جي هڪ مقداري ايڪي مان ستوسنئون گذاري ٿو ۽ جيوگهرڙي ثابت قدمي سان گهٽجي ٿو. تنهن ڪري اسان ان نتيجي تي پهچون ٿا ته ننڍن جيوگهرڙن جي جهلي پنهنجي مقدار کان وڌيڪ آسانيءَ سان وڏن جيوگهرڙن جي خدمت ڪري سگهن ٿا.

> حياتياتي سائنس ۾ اهو ضروري ذهن نشين ڪرڻ گهرجي ته جڏهن به بناوت جي سطحي ايراضي وڌي وڃي ته ان بناوت ۾ ڪم ڪرڻ جي صلاحيت وڌي ويندي آهي.

سرگرمي 1: ٻوٽي جي جيو گهرڙن جو خوردبين سان جائزو وٺڻ

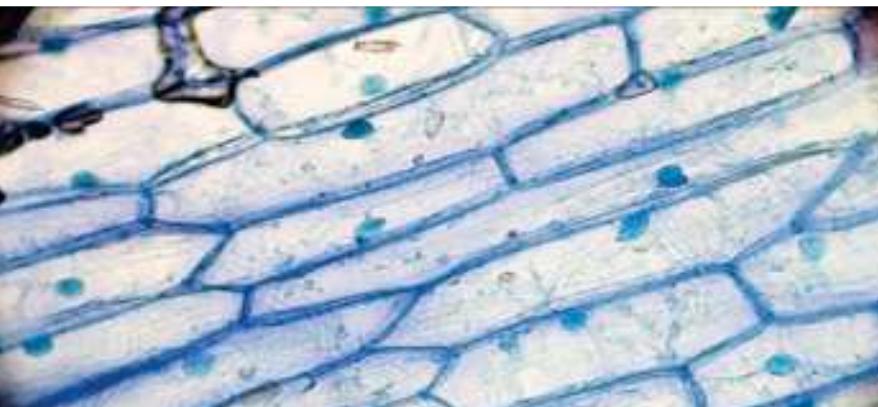
(Examinening plant cells under the microscope)

(ٻوٽي جي خوردبينائي بناوتن جو اڀياس)

گهربل سامان:

- بصر
- بليڊ
- سلائيڊون ۽ انهن جا ڍڪ
- برش
- ٽشوپيپر
- چمٽو
- مرڪب خوردبيني
- واچ گلاس
- آيوڊين جو ڳار
- پاڻي واري ڊش

طريقي ڪار:

1. احتياط سان بصر جي ٻاهرين کل چمٽي جي مدد سان لاهيو.
2. بصر جي لٿل کل کي پاڻي پيل واچ گلاس ۾ رکو.
3. سنهي بليڊ يا چاقو جي استعمال سان بصر جي کل جا چورس ٽڪرا ڪريو (اٽڪل $1cm^2$).
4. بصر جي ننڍي ٽڪري مان هڪ شفاف کل اندرين پاسي مان ڪڍو ۽ ان کي آيوڊين جي هڪ ڦڙي ۾ سلائيڊ تي صاف پاسي کان رکو.
5. ڪورسلپ سان کل کي ڍڪيو ۽ اها پڪ ڪريو ته ان ۾ اندر هوا جا بڙ بڙا نه آهن.
6. ٽشو پيپر جي مدد سان سلائيڊ جي مٿان وڌيڪ آيل آيوڊين جي ڳار کي صاف ڪريو.
7. بصر جي کل کي پهريائين گهٽ طاقتوار واري خوردبين ۽ پوءِ وڏي طاقت واري خوردبين سان مشاهدو ڪريو.
8. پنجن کان ڏهه جيوگهرڙا جيڪي چٽا ڏسڻ ۾ اچن انهن جي صاف شڪل ڪڍو.

بصر جي جيوگهرڙن کي نيري ميٿائيلين سان رنگ ڪيل

سرگرمي 2: جانور جي جيوگهرڙن جو خوردبين سان جائزو وٺڻ.

(Examining Animal cells under microscope)

(انساني ڳلي (Cheek) جي جيوگهرڙن جي بناوت جو مرڪب خوردبين جي هينان اڀياس ڪرڻ)

گهربل سامان:

- کن کي صاف ڪرڻ واري تيلي
- صاف سلائيڊ
- پاڻي
- نيري ميٿائيلين ڊراپر
- ٽشوپيپر
- چمٽو
- خوردبين

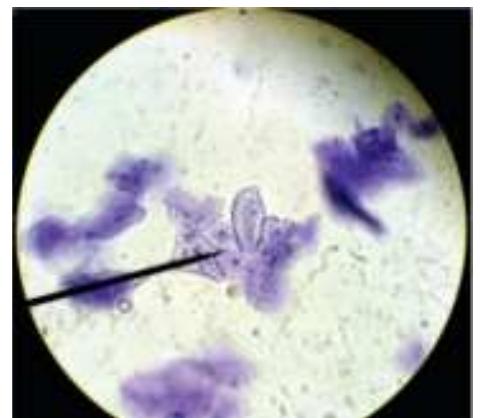
طريقي ڪار:

1. صاف شيشي جي سلائيڊ تي پاڻيءَ جو ڦڙو رکو.

2. کن کي صاف ڪرڻ واري تيلي سان پنهنجي ڳلي جي اندرين حصي کي صاف ڪريو ته جيئن تيلي گهميل گهرڙن کي گڏ ڪري سگهي.

3. صاف سلائيڊ جي پاڻيءَ جي ڦڙي تي گهم اهڙيءَ طرح پکيڙيو جيئن سلائيڊ جي مٿان هڪ ننڍو تهه ٺهي.

4. آهستگيءَ سان سلائيڊ کي ڪور سلپ سان ڍڪيو.
5. ڪور سلپ جي پاسن کان هڪ يا ٻه ڦڙا رنگ جا رکو.
6. هاڻي ٽشو پيپر جي استعمال سان وڌيل رنگ کي هٽايو.
7. ڳلي جي جيوگهرڙي جو مشاهدو پهريائين گهٽ طاقتور وڏاءَ واري خوردبين جي هيٺان ۽ پوءِ وڌيڪ طاقتور خوردبين جي هيٺان ڪريو.

ڳلي جا ايپيٿيليل جيوگهرڙا

سوال:

(i) بصر جي کل ۽ انساني ڳلي جي ايپيٿيليل جيوگهرڙن جون شڪليون ڪيئن آهن؟
(ii) بصر جي کل جو رنگ لاءِ آيوڊين جو استعمال ڪبي آهي؟
(iii) انساني ڳلي جي جيوگهرڙن ۽ بصر جي جيوگهرڙن جي بناوت ۾ ڪيترو فرق آهي؟
(iv) جيوگهرڙي کي جو جاندارن جو بنيادي بناوتي ۽ ڪم جو ايڪو ڇيو ويندو آهي؟

4.4 جانورن ۽ ٻوٽن جا اوجا (Animal and Plant Tissues)

اسان کي خبر آهي ته تنظيمي حدن جي بنياد تي ساڳين جيوگهرڙن جا ميڙ جيڪي گڏجي ڪم ڪن ۽ سندن ڪم عام هجي ته ان کي اوجا چيو وڃي ٿو. مثال طور: ننڍي آنڊي ۾ جيوگهرڙا جيڪي غذا (Nutrients) جذب ڪن ٿا اهي ٽنتي جيوگهرڙن کان مختلف ٿين ٿا جيڪي جسم جي چرپر لاءِ گهربل آهن.

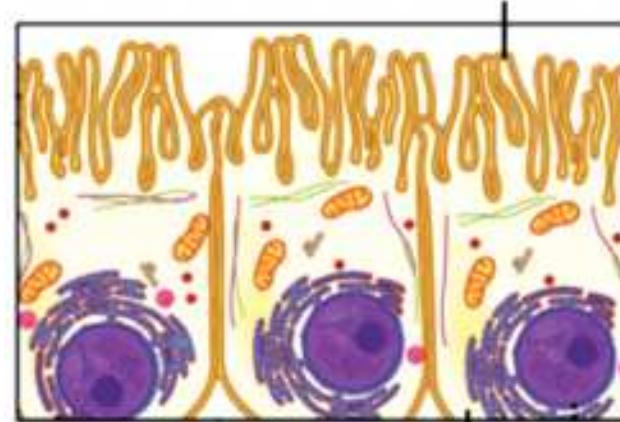
(الف) جانورن جا اوجا (Animal Tissues)

انسان ۽ ٻيا گهڻ گهرڙا وڏا جانور چئن بنيادي اوجن جا ٺهيل آهن. ايپيٿيليل اوجا (Epithelial tissues)، ملائيندڙ اوجا (connective tissues)، مشڪن وارا اوجا (Muscle tissues) ۽ ٽنتي اوجا (Nervous tissues).

1. ايپيٿيليل اوجا (Epithelial Tissues):

هي جسم جي سطح کي ڍڪين ٿا ۽ جسم جي اندر خالي جڳهه کي گهيري ڪري اتي غدود (گلينڊ) ٺاهين ٿا. مثلاً اوهان جي چمڙي جي ٻاهرين کل ايپيٿيليل اوجن جي ٺهيل آهي ۽ ننڍي آنڊي جو تهه به ايپيٿيليل اوجن جو ٺهيل آهي، جنهن جو مطلب ته انهن ۾ چوٽي ۽ ترو ٿئي ٿو. ڪن

خاص هنڌن تي ايپيٿيليل اوجن جا مختلف قسم سندن ڪم جي حوالي سان ٿين ٿا. هنن اوجن جي سادي ۾ سادي درجي بندي سندن جيوگهرڙن جي تهن جي بنياد تي ڪئي وڃي ٿي.

شڪل 4.29 ايپيٿيليل اوجا

جڏهن تہ ايپيٿيليم (Epithelium) جيو گهرڙن جي هڪ تهہ جي ٺهيل هوندي آهي ۽ ان کي **سادا ايپيٿيليل اوجا** چئبو آهي ۽ اهي جن ۾ ٻہ ٻن کان يا وڌيڪ جيوگهرڙن جا تهہ هوندا آهن تہ انهن کي **تهدار ايپيٿيليل اوجا** چئبو آهي.

سادو ڪوپي وارو ايپيٿيلم (Simple squamous epithelium) هي ڦڦڙن جي خانن ۾ ٿين ٿا ۽ هنن جي بناوت رت ۽ ڦڦڙن جي وچ ۾ گئسن جي مٽاسٽا لاءِ ضروري آهي. **سادو مڪعب ايپيٿيليا** (Simple cuboid epithelia) گڏ ڪرڻ وارين نالين جا تهہ ٺڪيءَ ۾ گڏ ڪن ٿا ۽ اهي ٿائروائڊ غدودن جي چوڌاري گهيرو واري ٿيلهي ۾ موجود هوندا آهن جيڪي ٿائروائڊ هارمونس جو رطوبتون نيڪال ڪن ٿا.

سادو خانن وارو ايپيٿيليا (Simple columnar epithelia) مادي پيدائشي سرشتي ۽ هاضمي واري رستي سان مليل هوندو آهي.

تهدار ايپيٿيليا (Stratified epithelia) هڪ کان وڌيڪ جيوگهرڙن تي مشتمل آهي. صرف هڪ تهہ خاني جي جهلي سان سڌو سنئون واسطي ۾ آهي.

تهدار ڪوپي وارا ايپيٿيليا (Stratified squamous epithelia) جي چمڙيءَ ۾ ڪيترن ئي مئل ۽ قرني مادن (keratinized) جي جيوگهرڙن ۾ ملن ٿا جيڪي غذا ۽ پاٽيءَ جي ڪوٽ کي تحفظ مهيا ڪن ٿا.

	سادو	تهدار
ڪوپي وارا	سادو ڪوپي وارو ايپيٿيلم	تهدار ڪوپي وارو ايپيٿيلم
ڪعب	سادا مڪعب ايپيٿيلم	تهدار مڪعب ايپيٿيلم
خانن وارو	سادو خانن وارو ايپيٿيلم	تهدار خانن وارو ايپيٿيلم

تهدار مڪعب ايپيٿيليا (Stratified cuboidal epithelia) هي ڪيترن ئي غدودن جي نالين سان گڏ ڇاتيءَ جي ٿڃائتن غدودن (Mammry glands) ۽ وات ۾ ٿُڪَ وارن غدودن (Salivary glands) ۾ ملن ٿا. تهدار خانن وارا ايپيٿيليا اهي اڻ لڀ يا ڪڏهن ڪڏهن گهٽو ڪري ڪجهہ پيدائشي سرشتي جي عضون ۾ ملن ٿا.

ڦيرگهير وارا ايپيٿيليا (Transitional epithelia) جيڪي هڪ تهدار ايپيٿيليا جو خاص ماتحت سيٽ آهن. اهي امتيازي طور تي نيڪال جي سرشتي ۾ ملن ٿا.

2. ملائيندڙ اوجا (Connective Tissues):

اوجا جيڪي جيوگهرڙي جي مختلف قسمن سان مليل يا ڳنڍيل هوندا آهن انهن کي ملائيندڙ اوجا (Connective tissues) چئبو آهي. اهي پڻ جسم جي بين اوجن سان هڪ ٻئي ۾ ڳنڍيل هوندا آهن. ملائيندڙ اوجا جسم جي بناوت کي گڏجي جهلين ٿا، جهڙوڪ رڳون يا نسون.

پرڪٽو هڏو (Cartilage): هي هڪ قسم جا مددگار ۽ ڳنڍيندڙ اوجا آهن. پرڪٽو هڏو هڪ ڳتيل ڳنڍيندڙ اوجو آهي جنهن کي مخصوص خاڪي مادو نيم پاٽياٽ ڪان لچڪدار مئٽرڪس تائين تي سگهجي.

شڪل 4.30

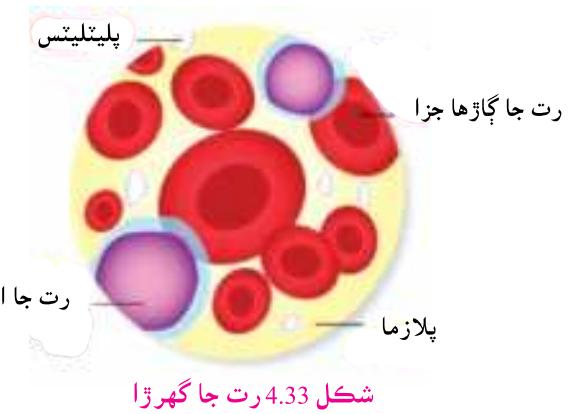
پرڪٽو هڏو (Cartilage): هي هڪ قسم جا مددگار ۽ ڳنڍيندڙ اوجا آهن. پرڪٽو هڏو هڪ ڳتيل ڳنڍيندڙ اوجو آهي جنهن کي مخصوص خاڪي مادو نيم پاٽياٽ ڪان لچڪدار مئٽرڪس تائين تي سگهجي.

هڏو (Bone) هڪ ٻئي قسم جو مددگار ڳنڍيندڙ اوجو آهي. هڏو يا تہ سخت (ڳتيل) يا اسپانجي (ڪپهہ وانگر) آهي جيڪو اوسٽيوبلاسٽ يا اوسٽيو سائيٽس جيوگهرڙن تي مشتمل آهي.

شڪل 4.31 هڏي جو افقي ڪٽيل حصو

شڪل 4.32 ايڊيپوز اوجا

ايڊيپوز (Adipose) هي هڪ ٻئي قسم جو مددگار ڳنڍيندڙ اوجو آهي جيڪو هڪ گاديلو (Cushions) پيدا ڪري ٿو ۽ واڌو توانائي ۽ چربيءَ کي گڏ ڪري ٿو.

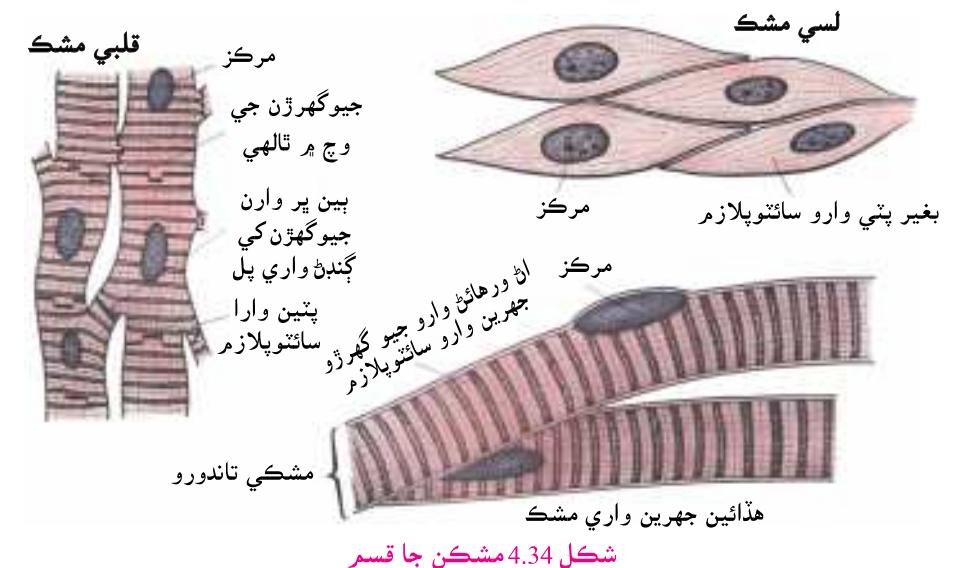
رت (Blood) هي هڪ قسم جو پاٽياٽ وانگر ڳنڍيندڙ اوجو آهي

شڪل 4.33 رت جا گهرڙا

3. مشڪي اوجا (Muscle tissues)

مشڪي اوجا اهڙن جيوگهرڙن تي مشتمل آهن جيڪي مشڪن جي سُسائڻ جا ذميوار آهن.

مشڪي اوجن جا ٽي قسم آهن. جيڪي قلبي (Cardiac)، لسا (Smooth) ۽ هڏاهان يا پيجري وارا (Skeletal) آهن.

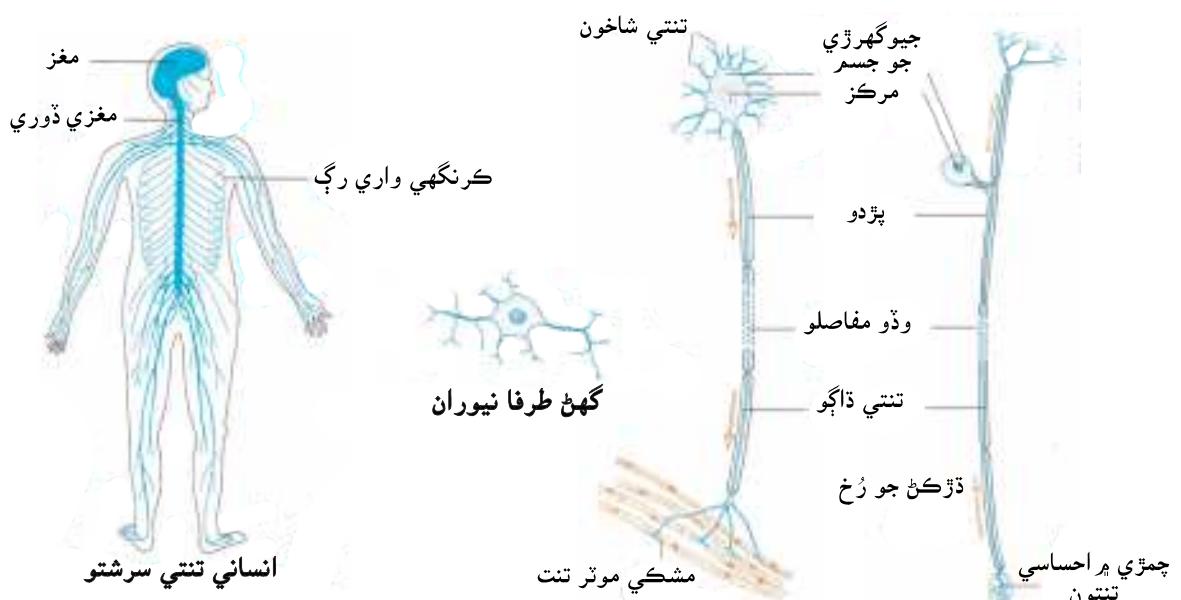
هڏائين مشڪ (Skeletal muscle) جن کي جهري دار مشڪون پڻ چئبو آهي، جنهن کي اسان روزاني زندگيءَ ۾ مُشڪ چئون ٿا. هڏائون مشڪون هڏن سان رڳن ذريعي ڳنڍيل هونديون آهن. مثلاً اوهان جي ڄنگهن ۽ ٻانهن جون مشڪون هڏائون مشڪون آهن.

شڪل 4.34 مشڪن جا قسم

قلبي مُشڪ (Cardiac muscle) صرف دل جي پٽ ۾ ملندي آهي. هڏائين مشڪ وانگر قلبي مشڪ ۾ جهري دار يا جهرين واري ٿئي ٿي. پر اهو رضاڪاراڻي ضابطي تحت نہ هونديون آهن. تنهن ڪري توهان کي دل جي ڌڙڪڻ جي باري ۾ سوچڻ جي ضرورت نہ آهي.

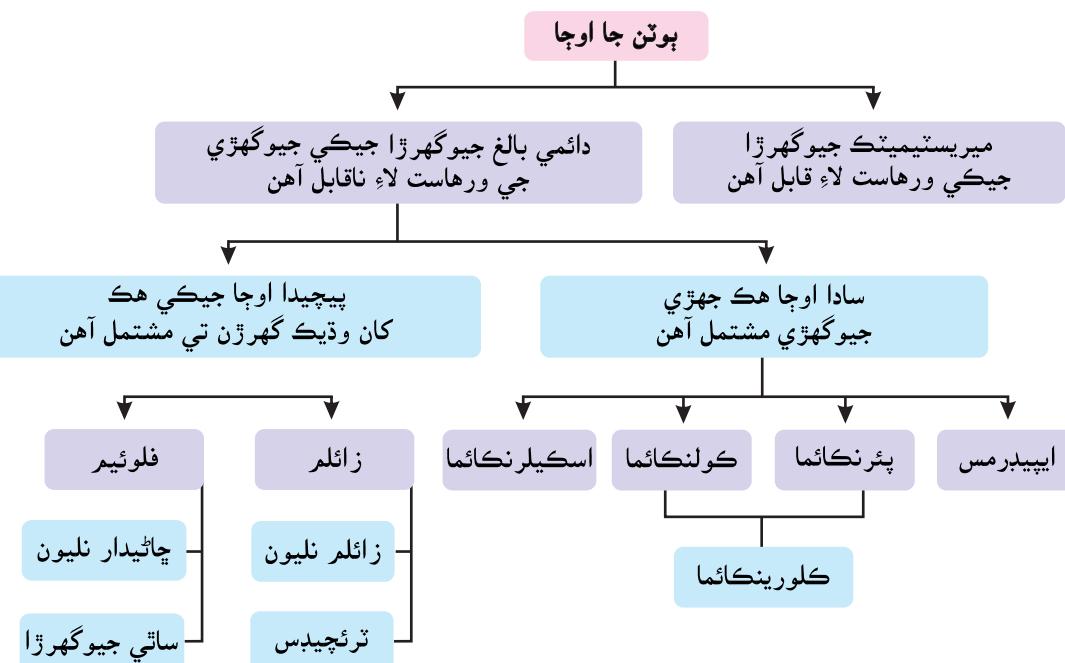
لسي مشڪ (Smooth Muscle) رت جي نلين جي پٽين ۽ ان سان گڏو گڏ هاضمي جي رستي جي پٽين، پيشاب جي نالين (Uterus)، مثاني ۽ ڪيترين ئي اندرين بناوتن ۾ ملي ٿي. اها مشڪ بنا جهريءَ جي ٿئي ٿي اها بغير رضاڪار ۽ سجاڳ ضابطن تحت نہ آهي. انهيءَ جو مطلب تہ اوهان کي ان ڳالهہ جي لاءِ سوچڻ نہ ڪپي تہ ڪاڏي جي چرپر توهان جي هاضمي جي رستي تي اثر انداز ٿيندي.

4. تنتي اوجا (Nervous tissues):

هي اوجا نيورانس (Neurons) تي مشتمل آهن. جيڪي بين جيوگهرڙن تائين پيغام پهچائيندا آهن. تنتي اوجا مغز، ڪرنگهي جي ڏوري (Spinal cord) ۽ تنتن ۾ ملن ٿا. اهي جسم جي ڪيترن ئي عملن جي لاڳاپي ۽ ضابطي لاءِ ذميوار آهي.

اهو مشڪن جي سسڻ (Contraction) ڪي تيز يا اپاري تو ۽ ماحول جي سجاڳي پيدا ڪري ٿو. هي هڪ مکيہ قسم جو ڪردار جذبات ۽ ياداشت ۽ منطق پاڻ ادا ڪري ٿو. هنن سيني شين ۾ جيوگهرڙا تنتي اوجن ۾ هڪ بئي سان رابطي جي لائق هجڻ لاءِ بجلي وارو ڪم ڪن ٿا.

شڪل 4.35 انساني تنتي سرشتو ۽ مختلف قسمن جي گهڻن جا نيوران

(ب) ٻوٽن جا اوجا (Plant Tissues):

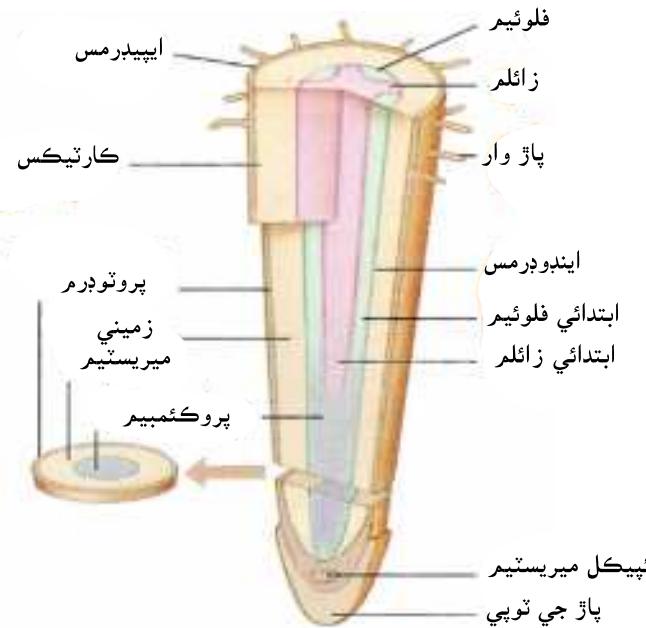
جانورن وانگر ٻوٽي جي جيوگهرڙن جا اوجا بہ ميڙن (Groups) ۾ هوندا آهن جيڪي خاص قسم جي عملن مثلاً روشنائي ترڪيب (Photosynthesis) ۽ منتقلي وغيره ۾ حصو ونن ٿا. ٻوٽن ۾ بہ مکيہ اوجن جا درجا آهن. ميريسٽيميٽڪ اوجا (Meristematic tissues) ۽ دائمي اوجا (Permanent tissues).

1. ميريسٽيميٽڪ اوجا (Meristematic tissues):

هي اوجا جيوگهرڙن جا نهيل آهن جن ۾ ورهائجڻ جي قوت ٿئي ٿي. جيوگهرڙن کي سنهي پٽ ۽ وڏو نيوڪليس ۽ ڪيترائي ننڍا خال (Vacuoles) ٿيندا آهن. اڪثر ڪري هنن کي اندريان جيوگهرڙا ڪونہ هوندا آهن تنهن ڪري هي جيوگهرڙي ۾ ڳتيل ترتيب ۾ هوندا آهن.

ٻوٽن ۾ ميريسٽيميٽڪ اوجن جا ٻہ مکيہ قسم آهن.

(i) **اپيڪل ميريسٽيم** (Apical meristem) اوجا ٽڙ ۽ پاڙن جي چوٽين ۾ موجود هوندا آهن. هي پنهنجي بيهڪ مطابق اپيڪل ميريسٽيم آهن پاڙ ۽ ٽڙ هنن جيوگهرڙن جي اوجن جي ورهاست ڪري ڊيگهہ ۾ وڌندا آهن. ٻوٽي ۾ هن قسم جي واڌ کي ابتدائي واڌ (Primary growth) چئبو آهي.

(ii) **لئٽرل ميريسٽيم** (Lateral meristem) پاڙن ۽ شاخ جي ڪنارن تي واقع آهن. ورهاست جي ڪري اهي ٻوٽي جي حصن ۾ واڌ جا ذميوار آهن. هن واڌ کي ثانوي واڌ (Secondary growth) چئبو آهي.

شڪل 4.36 ائپيڪل ميريسٽيم پاڙ جي چوٽائي تي

2. دائمي اوڃا (Permanent tissues):

دائمي اوڃا ميريسٽيميٽڪ اوڄن مان جنم وٺن ٿا. هنن جيوگهرڙن جي اوڄن ۾ وٺي ڪانه ٿئي تنهن ڪري سندن ورهاست جي صلاحيت نه ٿي ٿئي ۽ ٿي سگهي ٿو ڪن جيوگهرڙن جي جسم ۾ وٿيون هجن. اهي وڏيڪ هينين قسمن ۾ ورهايل هوندا آهن يا ته اهي بيهڪ جي بنياد تي يا سندن ترڪيب (Composition) تي. دائمي اوڄن جا ٻه قسم ٿين ٿا (الف) سادا دائمي اوڃا (ب) مرڪب يا منجهيل دائمي اوڃا.

(الف) سادا دائمي اوڃا (Simple permanent tissues):

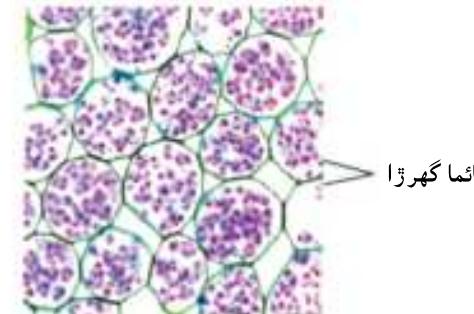
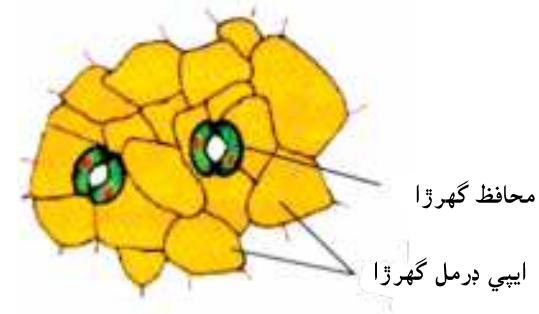
هي صرف هڪ قسم جي گهرڙي جا نهيل هوندا آهن.

(i) ايپي ڊرمل اوڃا (Epidermal tissues):

ايپي ڊرمل اوڃا اڪيلي جيوگهرڙن جي تهه تي مشتمل آهن ۽ اهي ٻوٽي جي قسم جي حفاظت ڪن ٿا. اهي ماحول ۽ اندرين ٻوٽي جي اوڄن جي وچ ۾ رنڊڪ (Barrier) جو ڪم ڪن ٿا. پاڙن ۾ پڻ اهي پاڻي ۽ معدنيات ڪي جذب ڪرڻ جا ذميوار آهن. ٽُڙَ ۽ پنن تي اهي ڪيوٽن (Cutin) جون رطوبتون خارج ڪن ٿا (ڪيوٽن جي ڪل کي ڪيوٽيڪل چئبو آهي) جيڪو بخارجڻ جي عمل کي روڪي ٿو. ايپي ڊرمل اوڄن ڪي ڪجهه خاص بناوتون ٿين ٿيون جيڪي مخصوص عمل سرانجام ڏين ٿيون. مثال طور پاڙ جا وار ۽ اسٽوميٽا.

شڪل 4.37 ايپي ڊرمل اوڃا

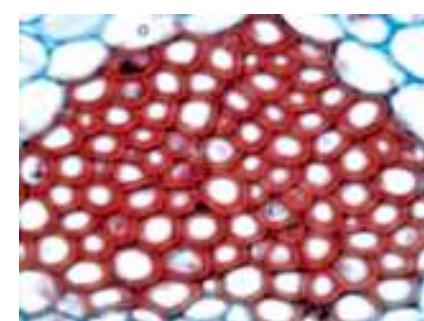
شڪل 4.38 زميني اوڃا

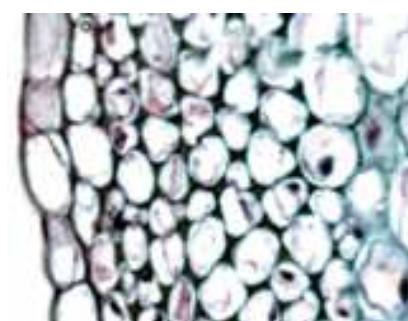
(ii) زميني اوڃا (Ground Tissues):

هي سادا اوڃا آهن جيڪي پئرنڪائما جيوگهرڙن جا نهيل آهن. ٻوٽن ۾ وڌ ۾ وڌ گهڻا جيوگهرڙا پئرنڪائما (Parenchyma) جا ٿين ٿا. هر طرح اهي گولائي ۾ ٿين ٿا پر ملڻ جي جاءِ تي اهي پکيڙجي وڃن ٿا. انهن ۾ سنهيون ابتدائي جيوگهرڙن جون پتيون هونديون آهن ۽ منجهن ڪاڏي جي ذخيري ڪرڻ لاءِ وڏا خال هوندا آهن. پنن ۾ انهن ڪي ميزوفل (Mesophyll) چئبو آهي ۽ هي روشنائي ترڪيب جي جاءِ تي هوندي آهي جڏهن ته ٻين حصن ۾ اهي ساهه کڻڻ ۽ پروٽين جي ترڪيب جي لاءِ هوندا آهن.

(iii) مددگار اوڃا (Supporting tissues):

هي اوڃا ٻوٽي کي طاقت ۽ لچڪداري فراهم ڪن ٿا. اهي وڏيڪ ٻن قسمن جا آهن.

ڪولنڪائما اوڃا (Collenchyma tissues): هي ڪارٽيڪس (Cortex) (ايپي ڊرمس هينيان) ۾ جوان ٽڙن ۽ پنن جي وچ وارين رڳن ۽ گلن جي پنکڙين ۾ هوندا آهن. اهي ڊگهن جيوگهرڙن جون نهيل هونديون آهن جيڪي غير هموار ٿلهين ابتدائي جيوگهرڙي جي پتين سان هونديون آهن. اهي لچڪدار هوندا آهن جتي هو ملن ٿا، اتي انهن جي ڪم عضون کي تحفظ ڏيڻ آهي.

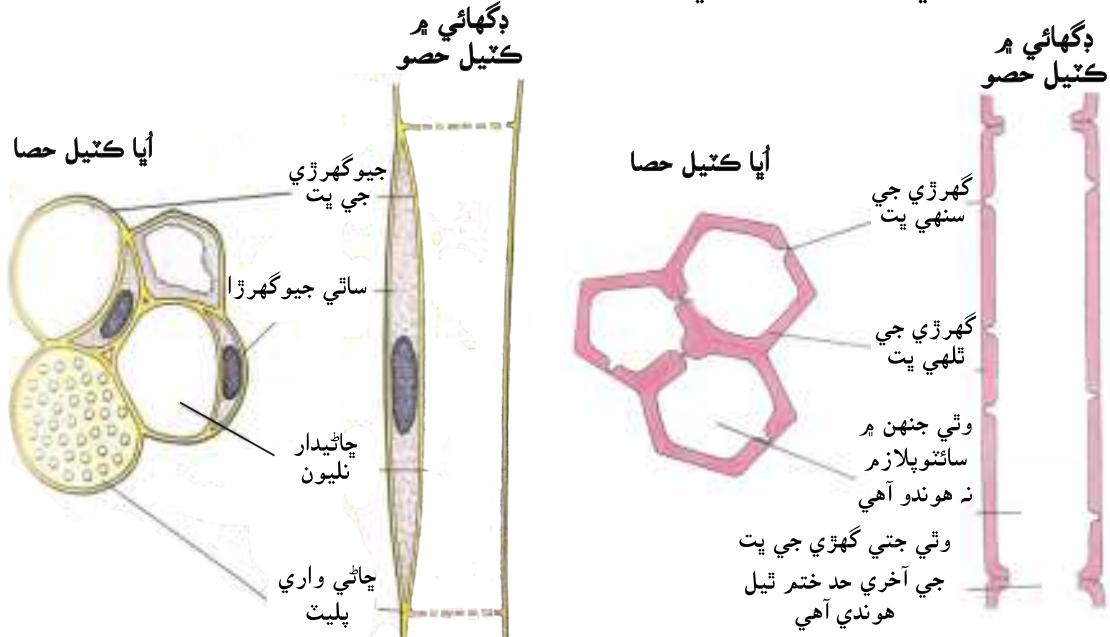
ڪيترائي پئرنڪائما جيو گهرڙا پاڻ ۾ اها قوت رکن ٿا ته جيو گهرڙن کي ورهائڻ ۽ ٻين قسمن جي جيوگهرڙن ۾ فرق ڪرڻ آهي ۽ اهي اهو ڪم مرمت ۽ زخمي ٽيڙ جي دوران ڪندا آهن.

شڪل 4.39 ڪولنڪائما اوڃا

شڪل 4.40 اسڪليرنڪائما اوڃا

اسڪيليرنڪائما اوجا (Sclerenchyma tissues): اهي جيو گهرڙا مضبوط ثانوي جيو گهرڙي جي پت سان نهيل هوندا آهن. انهن جيوگهرڙن جون پتيون ڪاٺ جهڙي سخت ڪيميائي مادي لگنن (Lignin) سان نهيل هونديون آهن. بالغ اسڪيليرنڪائما جيوگهرڙا ڏگها ٿي سگهندا آهن ۽ انهن مان گهڻا مئل (Dead) هوندا آهن.

(ب) مرڪب (پيچيدا) اوجا (Compound tissues):

ٻوٽي جو اوجو جيڪو هڪ کان وڌيڪ قسمن جي جيو گهرڙي تي مشتمل هجي ان کي مرڪب يا پيچيده اوجو چئبو آهي. زائلم ۽ فلوئم اوجا صرف ويسڪيولر (Vascular) ٻوٽن ۾ ملن ٿا ۽ اهي مرڪب اوجن جا مثال آهن.

(i) زائلم اوجا (Xylem tissues):

پاڻي ۽ ڳريل پاڙن کان وٺي ٻوٽن جي هوائي حصن تائين پهچائڻ جا ذميوار آهن. لگنن جي موجودگي ڪري ثانوي جيوگهرڙي جون پتيون ٿلهيون ۽ سخت ٿين ٿيون. اهوئي سبب آهي جو زائلم اوجا ٻوٽي کي پڻ تحفظ مهيا ڪن ٿا. زائلم اوجن ۾ ٻن قسمن جا جيوگهرڙا مثلاً نليون (Vessels) ۽ ٽرئچِڊس (Trachids) ملن. نلين کي ٿلهيون جيوگهرڙي جون پتيون ٿين ٿيون. هنن جي پچاڙيءَ ۾ پتيون ڪونہ ٿين ۽ اهي گڏجي ملي ڊگها ٽيوب ناهين ٿا. ٽرئچِڊس (Trachids) ڪمزور جيو گهرڙا جيڪي پڪڙجندڙ چيڙن تي مشتمل ٿين ٿا.

شڪل 4.41 زائلم اوجا

شڪل 4.42 فلوئم اوجا

(ii) فلوئم اوجا (Phloem tissues):

هي اوجا ڳريل نامياتي مادي (کاڌو) جيڪو ٻوٽي جي مختلف حصن جي وچ ۾ ڦهلائڻ جو ذميوار آهي. فلوئم اوجا اڪثر ڪري چاڻي وارين نلين (Sieve tubes) ۽ شريڪ جيوگهرڙن تي مشتمل آهن. شريڪ جيوگهرڙا پيرنڪائميٽس جا سوڙها، ڊگها جيوگهرڙا ۽ ويجهڙائي سان چاڻي وارين نلين سان ڳنڍيل آهن. هنن جيوگهرڙن جي پتين ۾ موجود سوراخن مان چاڻيءَ واريون نليون ڦهلاءُ ڪنديون آهن. اهي نلين کي کاڌي واري مادي کي پهچائڻ ۾ مدد ڪن ٿيون ۽ نلين لاءِ پروٽينس ناهين ٿيون.

تت

- زچانن جان سن (Zachanan Janson) کي پهريون ڪوجنا ڪندڙ مرڪب خوردبين کي ايجاد ڪندڙ مڃيو وڃي ٿو ۽ رابرٽ هُڪ اُن کي وڌيڪ بهتر ڪيو.
- ٻہ خاص پيمانا مائڪروسڪوپي لاءِ آهن مثلاً وڏاءُ (Magnification)۽ چٽائي (Resolution).
- هڪ ٻي خوردبين برقي خوردبين (Electron Microscope) آهي جنهن وڌيڪ وڏاءُ ۽ چٽائي پيدا ڪئي. ان کي ننڍڙن جيوگهرڙن کي جاچڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي.
- جيوگهرڙو جاندارن جو بناوتي ۽ عمل وارو ايڪو آهي جنهن کي خاص حياتياتي اصول سازيءَ جي نظريي تحت بيان ڪيو ويو آهي.
- جيوگهرڙي جا ٻہ قسم آهن. پروڪيريوٽڪ ۽ يوڪيريوٽڪ ننڍڙن گهرڙن جون بناوتون آهي.
- پروڪيريوٽڪ جيوگهرڙي کي نامناسب نيوڪليس يعني نيوڪليئر جهليءَ سان ٿئي ٿو جڏهن تہ يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙي کي مناسب نيوڪلس ٿئي ٿي جيڪو نيوڪليائي جهليءَ سان ويڙهيل هوندو آهي.
- جيوگهرڙي جي پت سخت گير ۽ سخت غير جاندار جهلي سان ٻاهرين بچاءُ واري پردي سان ڪن جيوگهرڙن ۾ ٿئي ٿي.
- جيوگهرڙي جي جهلي سڀ کان ٻاهرين مختلف چاڻي ڪندڙ جيوگهرڙي جي حد آهي.
- ايس جي سنگر ۽ جي ايل نڪولسن پاڻيٺ جي تصوير ڪاريءَ جو نمونو تجويز ڪندي جيوگهرڙي جي بناوت بيان ڪئي.
- جيوگهرڙي جي جهليءَ مان حرڪت کي اوسموس، ڦهلاءُ، چست منقلي ۽ سهنجي ڦهلاءَ کي عمل ۾ آڻي ٿي.
- جيوگهرڙي ۾ موجود بناوت کي جيوگهرڙي جو عضوڙو چئبو آهي جيئن مائٽو ڪونڊريا، گولجي جسم، اينڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم، رائبوسوم، خال، سينٽريولس، پلاسٽڊس ۽ مرڪز.

- جيوگهرڙا قد بت ۾ مختلف ٿين ٿا. جيئن بئڪٽريائي جيوگهرڙا قد ۾ ننڍا ٿين ٿا ۽ آنن جا جيوگهرڙا قد ۾ وڏا ٿين ٿا.
- بيڪار مادا ۽ غذائيت جي گهرج جيوگهرڙي جي مقدار سان سڌي نسبت رکن ٿا.
- بناوت جي بنياد تي اوجا ساڳين جيوگهرڙن جو ميڙ آهي.
- ٻوٽن ۾ ٻن مکيه قسمن جا اوجا ٿين ٿا يعني ميريسٽيميٽڪ اوجا ۽ دائمي اوجا

متفرقا سوال

1. **صحيح جواب تي گول پايو:**

(i) برقي خوردبينيءَ جي وڌيڪ ڇنڊائيءَ لاءِ ڇا ذميواري آهي؟
(الف) تمام وڏو وڌاءُ (ب) برقي شعاع ۾ ننڍي لهري ڊيگهه
(ج) ڳورن ڌاتن جو استعمال (د) تمام سنهو ڪٽيل حصو

(ii) کهڙي اينڊو پلازمڪ ريٽيڪيولر جا کهڙا ڪم آهن؟
(الف) هوا ۾ ساهه کڻڻ (ب) اندريون جيوگهرڙائي هاضمو
(ج) اسٽيرواَئڊس جو تجزيو (د) پروٽين جو تجزيو

(iii) کهڙو بيان پاٽيٺ جي تصويري نموني جهليءَ جي بناوت لاءِ درست آهي؟
(الف) گهٽ اڻ رچيل چربيءَ وارا تيزاب، فطرت ۾ وڌيڪ پاٽيٺ
(ب) وڌيڪ اڻ رچيل چربيءَ وارو تيزاب، فطرت ۾ وڌيڪ پاٽيٺ
(ج) وڌيڪ گرميءَ جو درجو، فطرت ۾ گهٽ پاٽيٺ
(د) گهٽ گرميءَ جو درجو، فطرت ۾ وڌيڪ پاٽياٺ

(iv) کهڙو طريقو جيوگهرڙي ۾ اندر ۽ ٻاهر جي حرڪت کي ڇڏي ٿو؟
(I) اوسموسس (II) ڦهلاءُ (III) چست منتقلي
(الف) صرف I (ب) I ۽ II
(ج) II ۽ III (د) I، II ۽ III

(v) جيوگهرڙائي نظريي ۾ سواءِ هڪ جي سڀئي قياس آرائيون هجن:
(الف) نوان جيوگهرڙا پهرين جيوگهرڙن مان نڪتل آهن.
(ب) جيوگهڙي جي پٽ کي مورثي مادو نه هوندو آهي.
(ج) سڀئي جاندار هڪ يا وڌيڪ جيوگهرڙن جا ٺهيل آهن.
(د) جيوگهرڙو حياتيءَ جو بنيادي ايڪو آهي.

(vi) ثانوي پٽ ٺهيل آهي:
(الف) پيڪٽن ۽ سيليولوز جي (ب) سيليولوز ۽ پروٽين جي
(ج) سيليولوز ۽ لگنن جي (د) لگنن ۽ پيڪٽن جي

(vii) انوڪا چونڊيو:
(الف) چست منتقلي (ب) ڦهلاءُ
(ج) سهنجو ڦهلاءُ (د) اوسموس

(viii) پروٽين جي رستي کي ڳوليو جيڪو پروٽين ما حاصل ٿئي ٿو:
(الف) PER ⟵ رائبوسوم ⟵ گولجي جسم ⟵ لائسوسوم
(ب) رائبوسومس ⟵ PER ⟵ گولجي جسم ⟵ لائسوسوم
(ج) گولجي جسم ⟵ PER ⟵ رائبوسومس ⟵ لائسوسوم
(د) PER ⟵ رائبوسوم ⟵ لائسوسوم ⟵ گولجي جسم

(ix) جانورن جي جيوگهرڙي مان مليل ننڍڙا عضوڙا جيڪي انٽراسيلولر هاضمي ۾ مدد ڪن ٿا
(الف) لائيسوسوم (ب) رائبوسوم
(ج) مائٽوڪونڊريا (د) گولجي اوزار

(x) نامناسب جوڙن کي چونڊيو:
(الف) پلاسٽڊس ⟵ ڪيميائي ذخيرو
(ب) سينٽريول ⟵ جيو گهرڙي جي ورهاست ۾ مدد ڪري ٿو.
(ج) رائبوسوم ⟵ اسٽيرواَئڊس جو تجزيو
(د) مائٽو ڪونڊريا ⟵ ATP جو تجزيو

2. **هيٺيان خال ڀريو.**

(i) خوردبينيون اهڙا اوزار آهن جن ۾ نظر اينڊڙ عڪس ....۾ ٿين ٿا.
(ii) خوردبيني جي ڇنڊائي کي نقطن جي وچ ۾ ننڍي ۾ ننڍو مفاصلو .... بيان ڪيو وڃي ٿو.
(iii) نوري خوردبين جو وڌاءُ نهندو آهي اک واري بلور ۽ .... بلورن جي ملاوت سان.
(iv) عام روشنيءَ کان اليڪٽرانن جي لهري ڊيگهه ننڍي هوندي آهي. هي برقي خوردبيني کي .... عڪس نهرائيندي آهي.
(v) ٻوٽن ۾ جيوگهرڙي جي پٽ گهڻو مضبوط ريشن........................ جي ٺهيل آهي.
(vi) جيوگهرڙي جو جهلي .... تهن تي مشتمل آهي.

(vii) ڦهلاءُ .... طريقو آهي جنهن ۾ توانائي ڏيڻ جي ضرورت نه آهي.

(viii) ٻوٽي جي جيوگهرڙو پاڻي ضايع ڪندو آهي ۽ سائيٽولازم سُسي ويندو آهي. هن طريقي کي .... چئبو آهي.

(ix) هڪ خاص قسم جي حرڪت جا مخصوص مادن ڦهلائيندڙ پروٽين .... سان ٿئي ٿي.

(x) خوردبينائي ناليون هڪ خاص ترتيب ۾ ٿي ڪري سينٽريولس ٺاهيندا آهن. اهي تعداد ۾ .... آهن.

.3 **هيٺيان اصطلاح بيان ڪريو:**

(i) ايڪسوسائٽوسس (ii) ويسيڪلس (iii) پرڪٽو هڏو
(iv) نيوڪليوپلاز (v) مسائيڪلوسس (vi) پلازمولائيسز
(vii) چٽائي (viii) اوجا (ix) وڌاءُ
(x) سسٽرني

.4 **هيٺين جي جدول ذريعي ڀيٽ ڪريو.**

(i) پروڪيريوٽڪ ۽ يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙو
(ii) مائٽوڪونڊريا ۽ ڪلوروپلاسٽ
(iii) لائسوسوم ۽ رائبوسوم

.5 **هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:**

(i) مائٽوڪونڊريا کي جيوگهرڙي جو گهر ڇو چئبو آهي؟
(ii) بصر جي کل کي رنگ ڪرڻ لاءِ آيوڊين ڇو استعمال ڪبي آهي؟
(iii) برقي خوردبيني سادي مرڪب خوردبينيءَ کان ڪيئن مختلف آهي؟
(iv) جيوگهرڙ جي جهلي فطرت ۾ نيم نفوذ پذير ڇو هوندي آهي؟
(v) سهنجي نفوذ پذيري چست منتقلي کان ڪيئن مختلف آهي؟
(vi) جاندارن جي جيوگهرڙي کي بناوتي ۽ ڪم ڪرڻ جو ايڪو ڇو چيو ويندو آهي؟

.6 **هيٺين سوالن جا تفصيل سان جواب ڏيو:**

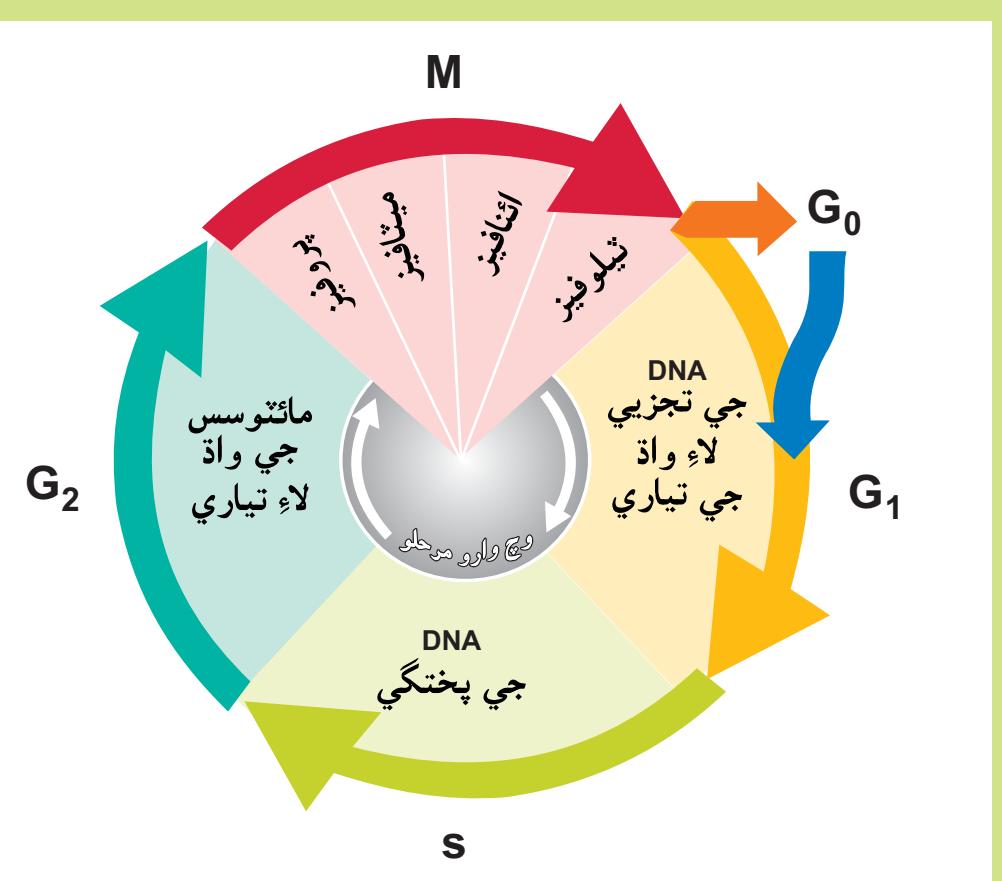
(i) نيوڪليس جي بناوت ۽ عملن بابت وضاحت ڪريو.
(ii) خوردبين (Microscope) ڇا آهي؟ ان جي قسمن جي وضاحت ڪريو.
(iii) جيوگهرڙي جي جهلي ۾ ڇتڪمري پاٽيث واري نموني جي وضاحت ڪريو.

باب 5

جيوگهرڙي جو چڪر
(Cell Cycle)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن باب ۾ اوهان سکندا.

- ڪروموس جي بناوت ۽ عمل
- جيوگهرڙي جو چڪر (اندريون مرحلو ۽ ورهاست)
- مائٽوسس
  - مائٽوسس جا مرحلا
  - مائٽوسس جي اهميت
- (نيڪروسز ۽ اپاپٽوسز)
- مياسس
  - مياس جا مرحلا

5.1 ڪروموسومس (Chromosomes):

ڪروموس کي 1882ع ۾ هڪ جرمن گپ جي علم جي ماهر (Embryologist) والٽرفليمنگ نالي ڏنو، جڏهن هن سليمينڊر جي لاروا کي تيز ورهائجندڙ جيوگهرڙي جو مشاهدو ڪيو. هن محسوس ڪيو ته ڪروموسوم جو رنگ ٻين عضوڻن جي رنگ کان وڌيڪ گهاٽو آهي ان ڪري ڪروموسوم غلط اطلاع هيو ڇاڪاڻ ته هن جو مطلب رنگدار جسم آهي. بعد ۾ اهو معلوم ڪيو ويو ته ڪروموسوم هڪ بي رنگ جسم آهن.

شڪل 5.1 اليڪٽران خوردبيني ۾ ڪروموسوم جي بناوت

ڪروموسومس ڌاڳن جي بناوت جهڙا ٿيندا آهن ۽ جيوگهرڙن جي ورهاست وقت مرڪز ۾ ظاهر ٿيندا آهن ۽ مخوص تعداد ۾ ملن ٿا، جيڪي رنگين مادي جا نهيل آهن ۽ اهي يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙي ۾ هوندا آهن. هن ۾ موروثي ايڪا ٿيندا آهن، جن کي جين (Gene) چئبو آهي. ڪروموسومس DNA ۽ بنيادي پروٽين جا نهيل ٿيندا آهن ۽ جيوگهرڙي جي ورهاست وقت لٺ جهڙين شڪلين ۾ هوندا آهن. هن جا ٻه حصا ٻانهون (Arms) ۽ سينٽروميئر (Centromere) آهن. ڪروموسومس سينٽروميئر جي مطابق مختلف قسمن جا ٿين ٿا، اهي قسم آهن.

(i) ميٽاسينٽرڪ ڪروموسومس: هي برابر ٻانهن وارا ڪروموسومس آهن.

(ii) سب ميٽاسينٽرڪ ڪروموسومس: هنن ڪروموسومس جون ٻانهون برابر نہ هونديون آهن.

(iii) ايڪروسينٽرڪ يا سب ٽيلوسينٽرڪ: هي ڪروموسومس لٺ جهڙا ٿين ٿا، سندن هڪڙي ٻانهن تمام ننڍي ۽ ٻي ٻانهن تمام وڏي هوندي آهي. سينٽروميئر ڪروموسوم جي آخري ڇيڙي ۾ ٿئي ٿو.

(iv) ٽيلوسينٽرڪ: هي ڪروموسس جي ڇيڙي ۾ واقع آهن.

شڪل 5.2 ڪروموسومس جا قسم

ڪروموسومس جو نهڻ (Formatting of chromosomes):

هر هڪ ڪروموسوم يوڪيريوٽس ۾ ڪرومیٽن جي تاندورن يا ڌاڳن تي مشتمل ٿيندو آهي. جيڪو نيوڪليوسومس جو نهيل ٿئي ٿو. ڪرومیٽن تاندورا پروٽين سان سڪڙجي ڪري، هڪ بناوت ٺاهين ٿا جن کي ڪرومیٽن (Chromatin) چئبو آهي.

ڪرومیٽن DNA جي ڊگهن ماليڪيولن کي چڙين ٿا جيڪي جيوگهرڙي جي مرڪز ۾ پورا ٿين ٿا. جيوگهرڙي جي ورهاست وقت ڪرومیٽن خورد بينائي نظر ايندڙ ڪروموسومس ناهي ٿو.

جيوگهرڙي جي چڪر وقت جي ڪروموسومس جي بناوت بدلجندي رهي ٿي. جيوگهرڙي جي ڦيري دوران ڪرومیٽن جو مادو ورهاست ڪري ڪيس ڪاميابيءَ سان پنهنجن ڌيئر گهرڙن ڏانهن موڪليندو آهي ته جيئن انهن جو نسل برقرار رهي. ڪڏهن ڪڏهن جيوگهرڙي جي ورهاست ۾ جينياتي فرق جو ذميوار هوندي آهي.

5.2 جيوگهرڙي جو ڦيرو يا چڪر (Cell cycle):

متاسٽا جي ترتيب جي تبديلي جيڪا هڪ جيوگهرڙي جي ورهاست تي وجود ۾ اچي ٿي ان کي ايندڙ جيوگهرڙي جو ڦيرو ياچڪر چئبو آهي. ان ۾ ٻه مرحلا ٿين ٿا. اندريون مرحلو (Interphase)، جيڪو ورهاست نہ ٿيڻ جو وقت هوندو آهي ۽ ٻيو ايم مرحلو (M. Phase) جيڪو جيوگهرڙي جي ورهاست جو وقت آهي.

جيوگهرڙي جو ڦيرو هڪ لڳاتار يا سلسليوار تبديلي جي ترتيب تحت ٿئي ٿو، جنهن ۾ واڌ جو وقت، DNA جو ورجائڻ ۽ جيوگهرڙي جي ورهاست وقت پورو ٿئي ٿو. اهڙي متا سٽا يا تبديليءَ کي جيوگهرڙي جو چڪر چئبو آهي.

اندريون مرحلو (Inter phase):

اندريون مرحلو وڌيڪ ٽن ماتحت مرحلن G_1، S مرحلو ۽ G_2 مرحلن ۾ ورهايل آهي.

G_1 **(پهرين وٿي) مرحلو** (G1-(gap one) Phase): اهو وڏي پيماني تي پيچ ڏاهه جي عمل وارو مرحلو آهي، جنهن ۾ جيوگهرڙي جو قد وڌي ٿو، مخصوص انزائيمس جي ترڪيب ٿئي ٿي ۽ DNA تي ٻڌل ايڪا DNA جي ترڪيب لاءِ گڏجن ٿا. G_1 جي نقطي وٽ جيوگهرڙو مرحلي ۾ داخل ٿي سگهي ٿو جنهن کي جي ناٽ (Go) چيو وڃي ٿو جتي جيوگهرڙي جو ڦيرو رڪجي وڃي ٿو. اهو ڪن ڏينهن لاءِ، ڪن هفتن لاءِ يا ڪن حالتن ۾ جاندار جي سڄي زندگي لاءِ رهي ٿو.

ايس (ترڪيب جو) مرحلو(S-(Synthesis) Phase): هن مرحلي دوران DNA جي نقل سازي ٿئي ٿي، جنهن جي نتيجي ۾ ڪروميٽن مادو ٻيڻو ٿي وڃي ٿو.

G_2 **(ٻي وٿي) مرحلو (ميائٽڪ کان اڳ وارومرحلو)**: هن مرحلي ۾ ڪجهه تبديليون اچن ٿيون. جيوگهرڙن جي قد وڌي ٿو ۽ جيوگهرڙي جي عضون جا نقل تعداد ۾ گهڻا ٿين ٿا. ان سان گڏوگڏ انزائيمس گهربل جيوگهرڙن لاءِ هن مرحلي ۾ترڪيب ۾ اچن ٿا.

5.3 مائٽوسس (Mitosis)

هن قسم جي جيوگهرڙي جي ورهاست ۾ خانداني جيوگهرڙو ٻن ڌيئر جيوگهڙن ۾ ورهائجي ٿو. اهڙي طرح ڪروموسومس جو تعداد ڌيئر جيوگهرڙن ۽ خانداني جيوگهرڙن ۾ ساڳيو ٿئي ٿو.

جيتوڻيڪ مائٽوسس هڪ مسلسل عمل آهي پر مطالعي جي نقطي نظر کان اسان هن کي ٻن مرحلن ۾ ورهائي سگهون ٿا.

(الف) ڪيريو ڪائينيسس يعني مرڪزائي ورهاست

(ب) سائٽو ڪائينسيس (Karyokinesis) يعني سائٽو پلازمڪ ورهاست

(الف) ڪيريو ڪائينسس (Cytokinerais) (مرڪزائي ورهاست):

هن کي سولائي خاطر وڌيڪ چئن مرحلن ۾ ورهائي سگهجي ٿو، جيڪي هي آهن. پروفيز، ميٽافيز، ائنافيز ۽ ٽيلوفيز:

اچو ته جانورن جي جيوگهرڙي ۾ مائٽوسس جي ورهاست جو مطالعو ڪريون.

(i) پروفيز (Prophase):

شروعاتي اپياس وقت پروفيز مادو گهاٽو ٿئي ٿو ۽ نظر ايندڙ هڪ گهاٽي ويڙهيل ڌاڳي نما بناوت ۾ ٿئي ٿو، جنهن کي ڪروموسومس چئجي ٿو. هر هڪ ڪروموسوم هن حد تي اڳ ۾ ئي ٻيڻو ڪري ٻن ڪروميٽڊس تي مشتمل هوندو آهي. ڪروميٽڊس سينٽروميئر وٽ هڪ ٻئي سان ڳنڍيل

هوندا آهن. مرڪزائي جهلي آهستي آهستي غائب ٿي ويندي آهي ۽ ساڳئي وقت سينٽرو سوم ورهائجي ڪري ٻه سينٽريولس ناهين ٿا. انهن مان جانورن جو گهرڙو پنهنجي مخالف قطبن ڏانهن حرڪت ڪري ٿو ۽ چرخي نما ڌاڳا ناهي ٿو. ٻوٽي جي جيوگهرڙن ۾ سينٽريولس موجود نه هوندا آهن.

(ii) ميٽافيز (Metaphse):

هن مرحلي ۾ هرهڪ ڪروموسومس پنهنجو پاڻ کي ويڙهيل ڌاڳن جي خط استوا (Equator) تي ترتيب ڏيندو آهي.

شڪل 5.3 مائٽوسس جا مختلف مرحلا

(iii) ائنافيز (Anaphase):

هن مرحلي ۾ هر هڪ ڪروموسوم سينٽروميئر جي اسپنڊل نما ڌاڳي وانگر الڳ الڳ ويڙهيل هوندو آهي ۽ جيڪو سينٽروميئر ۾ ورهائجي ٿو ۽ هر هڪ ڪروموسوم جو ڪروميٽڊ هڪ ٻئي کان جدا ٿي ۽ ٻين قطبن ڏانهن حرڪت ڪن ٿا. اهڙيءَ طرح ڪروميٽڊس جو هڪ سيٽ (هر هڪ آزاد ڪروموسوم ٿئي ٿو) جيڪي هڪ قطب ڏانهن حرڪت ڪري ٿو جڏهن ته ٻيا سيٽ ٻئي قطب ڏانهن حرڪت ڪندا آهن.

(iv) ٽيلوفيز (Telophase):

هي اها حد آهي جڏهن ڪروموسومس (هاڻي ڪرومومس چئجي ٿو) پنهنجي واسطيدار قطب وٽ پهچن ٿا ۽ انهن جي حرڪت بند ٿئي ٿي. هر هڪ قطب وٽ ڪروموسومس جو ساڳيو تعداد پهچي ٿو جيئن اهي خانداني جيوگهرڙي ۾ موجود هئا. ڪروموسومس جي هر هڪ سيٽ جي چوڌاري مرڪزيائي جهلي ٺهي نهي ٿي. اهڙيءَ طرح ٻه ڌيئريا نسلي مرڪز (Daughter nuclei) هر هڪ جيوگهرڙن ۾ ٺهن ٿا.

(ب) سائيٽوڪائينيسس (Cytokinesis) (سائٽوپلازمڪ ورهاست):

جيوگهرڙي جو سائٽوپلازم پڻ جلدي ورهائجي ٿو، جنهن جي نتيجي ۾ ٻه نسلي جيوگهڙا ٺهن ٿا. جانورن جي جيوگهرڙي ۾ اهو عمل سائٽوڪائينيسس هڪ کڏ ٺهڻ جي نتيجي ۾ ٿئي ٿو جيڪو ٻاهر کان اندر جي طرف وڌي ٿو. اهڙيءَ طرح نسلي جيوگهرڙا بلڪل پنهنجي خانداني جيوگهرڙن جي هر شڪل ٿيندا آهن.

مائٽوسس جي اهميت (Significance of Mitosis):

مائٽوسس هڪ جاندار جي حياتي ۾ هڪ خاص ڪردار ادا ڪري ٿو. اهي جاندارن جي واڌاري ۽ واڌ لاءِ ذميوار هوندا آهن. جيڪي جيوگهرڙن جي وڌڻ سان بلڪل هڪجهڙيون شڪليون ناهين ٿا. ڪن ٿورن کان سواءِ سپني قسمن جي غير جنسي پيدائش ۽ نباتاتي واڌ مائٽوسس جي ڪري ٿئي ٿي. نون سوميٽڪ جيوگهرڙن (Somatic cells) جي پيداوار جيئن ته رت جا جيوگهرڙا مائٽوسس تي پاڙين ٿا. زخمن جو چٽڻ ۽ پڳل ٽٽلن جي مرمت جاندارن ۾ مائٽوٽڪ ورهاست تي پڻ پاڙين ٿا.

5.4 اپاپٽوسز ۽ نيڪروسز (جيوگهرڙي جي موت جا ٻه رستا)

(Apoptosis and Necrosis: Two ways of death)

جاندارن ۾ جيوگهرڙو مختلف وڏيڪ جيوگهرڙائي اشارن کي مناسب نموني ظابطي تحت ڪم ڪرائڻ تي پاڙي ٿو. انهيءَ جو مطلب ته سڀئي عمل جينوٽيڪ جيوگهرڙي جي مرڻ جي منصوبي تحت آهن.

ڇا جيوگهرڙي جو مرڻ فائديمند آهي؟

منصوبي تحت جيوگهرڙي جو موت گهڻ گهرڙائي واڌ تي ظابطي ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو، جيڪو سموري بناوت کي ختم ڪري ٿو. مثلاً انسان ذات جي پيچ جي ڳپ وقت واڌ يا عضوي جو ڪجهه حصو مثلاً وڏنڊڙ اوجن جي وچ ۾ آنگن جو تعداد جي وڏيڪ ضرورت نہ هوندي آهي.

گهڻ گهرڙن جاندارن ۾ جيوگهرڙي جي مرڻ جا ٻہ طريقا:

(Two cell death in multicullar organisms):

اپاپٽوسز يا پنهنجو پاڻ جي تباهي (آٽوفيگي- Autophogy):منصوبي تحت جيوگهرڙن ۾ ظاهري تبديليءَ جي ترتيب جنهن تحت جيوگهرڙا خودڪشي ڪن، جنهن ڪري جيوگهرڙا مري وڃن ٿا تہ انهن کي گڏائي اپاپٽوسز (Apoptosis) چئبو آهي.

نيڪروسز (Necrosis):

جيوگهرڙي جي هن نموني موت جو ڪارڻ ٻاهرين جزن جي ڪري ٿئي ٿو مثلاً : زخم، زهر ۽ سوچ، رسولي يا اتفاقي گهرڙائي موت.

5.5 مياسس - گهٽتائي واري ورهاست (Meios - Reduction Division)

مياسس جيوگهرڙي جي ورهاست جو هڪ قسم آهي، جنهن ۾ جيوگهرڙي جي ورهاست چئن نسلي (ڌيئر) جيوگهرڙن ۾ ڪروموسومس جو تعداد هر هڪ نسلي جيوگهرڙي ۾ اڌ جي برابر ٿئي ٿو.

جانورن ۾ مياسس جي عمل ۾ جنسي جيوگهرڙو جنسي خليو يعني گيميٽ ناهين ٿا مثلاً تخم (Sperms) ۽ آنا، جڏهن تہ ٻوٽن ۾ هي عمل تخمي مادي جي جيوگهرڙي ۾ اسپورس (Spores) پيدا ڪري ٿو.

مياسس جا واقعا (Events of Meiosis):

مياسس ٻن ورهاستن جو سلسلو آهي، مياسس I ۽ مياسس II ۽ جنهن جي نتيجي ۾ چار اڌو اڌ ٿيل جيوگهرڙا (Haploid cell) ٺهن ٿا.

مياسس I - پهرين مياٽڪ ورڇ (Meosist I - First meoitic division):

پهرين مياٽڪ ورهاست گهٽتائي (Reduction) واري ورهاست آهي، جنهن دوران ڪروموسومس جو تعداد گهٽجي اڌ (Half) ٿئي ٿو. مياسس I پروفيز I، ميٽافيز I، ائنافيز I۽ ٽيلوفير I تي مشتمل آهي.

شڪل 5.4 مياسس جا مختلف مرحلا

پروفيز I (Prohas I):

اهو مياسس جي وڏي ۾ وڏي مرحلي تي مشتمل آهي. هن کي هيٺين مرحلن ۾ ورهائي سگهجي ٿو.

(1) ليپٽوٽين (2) زائگوٽين (3) پئڪيٽين (4) ڊپلوٽين (5) ڊاياڪائينيسس

(1) ليپٽوٽين (Leptotene):

هن ماتحت مرحلي ۾ هيٺيون تبديليون ٿين ٿيون. ڪروميٽن جو جار خاص تعداد ۾ سنهڙن مٽئي دار (Beaded) ڌاڳن ۾ ٿئي ٿو. جن کي ليپٽوٽين چئبو آهي هر هڪ ڌاڳي کي ٻه ظاهري ساڳيون ليپٽين (Leptene) ٿينديون آهن، جن ۾ هڪجهڙيون بناوتون (Homologous structure) هونديون آهن.

(2) زائگوٽين (Zygotene):

هن ماتحت مرحلي دوران ساڳيا ڪروموسومس جيڪي مادي بيضي (Ovum) ۽ پدري تخم (Sperm) سان هڪٻئي ڏانهن ڇڪيل آهن ۽ هنن جي ڊگهي جوڙي نهي ٿي. هڪجهڙن ڪروموسومس جي ميلاپ يا جوڙبنديءَ کي سائناپسز (Synapsis) چئبو آهي. جڏهن ته ميلاپ وارن ساڳين ڪروموسومس کي ٻاءِ ولينٽ (Bivalent) چئبو آهي.

(3) پئڪيٽين (Pachytene):

ڪشش جو جوڙيدار زور هر هڪ ٻاءِ ويلنٽ جي وچ ۾ گهٽجي ٿو ۽ ڪروموسومس جدا ٿي ڪري ڌار ٿين ٿا. تنهن هوندي به اها جدائي مڪمل نه آهي ۽ جوڙيدار ڪروموسومس هڪ ٻئي سان رابطي ۾ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ نقطن تي گڏ هوندا آهن جن کي چيازميٽا (Chiasmata) چئبو آهي. هر هڪ همنسبتي (Homologous) ڪروموسوم ڊگهائي ۾ سينٽروميئر ۾ حد کان سواءِ ٿئي ٿو. هينئر هر هڪ ٻاءِ ويلينٽ چئن ڪروميٽڊس تي مشتمل ٿئي ٿو جن کي ٻاءِ ويلينٽ ٽيٽراڊ (Bivalent Tetrad) چئجي ٿو.

(4) ڊپلوٽين (Diplotene):

هڪجهڙا ڪروموسومس ڪروميٽڊس جي حصن کي چيازميٽا (Chiasmata) وٽ مٽا سٽا ڪن ٿا. ڪروميٽڊس جي ٽڪرن يا حصن (Segments) جي چيازميٽا وٽ تبديلي کي هڪجهڙن ڪروموسومس جي وچ ۾ متان گذرڻ (Crossing over) چئبو آهي.

(5) ڊاياڪائينيسس (Diakanesis):

هن ماتحت حد دوران نيوڪليولائي (Nucleoli) ۽ مرڪزائي جهلي غائب ٿي وينديون آهن جڏهن ته مائٽوٽڪ اوزار (وڪوڙيل تاندورا) مڪمل ٿين ٿا. چيازميٽا سينٽروميئر کان ڪروموسومس جي چيڙن ڏانهن زنجير وانگر حرڪت ڪري ٿو. چيازميٽا جي هن نموني جي حرڪت کي پڇاڙي يا خاتمو چئبو آهي. ڊايا ڪائينيسس جي پڇاڙيءَ تائين ڪروميٽڊس پوءِ به پنهنجي چيڙن وٽ سخت هوندا آهن.

ميٽافيز I (Metaphase I):

هن مرحلي ۾ هيٺيون تبديليون ٿين ٿيون.

باءِ ويلينٽ خط استوائي سطح تي هڪ ليڪ ناهي ٿو. هر هڪ ڪروموسوس جو سينٽروميئر هڪ وڪوڙيل ريشن يا تاندورن سان لڳل هوندو آهي.

ائنافيز I (Anaphase I):

هن مرحلي ۾ هڪجهڙن جوڙن جو هڪ ڪروموسوم جدا ٿيڻ شروع ٿئي ٿو ۽ اهو پنهنجي واسطيدار قطب ڏانهن ريشن جي سُسڻ جي ڪري حرڪت ڪري ٿو.

حقيقي گهٽتائي هن حد تي ٿئي ٿي ڇا ڪاڻ ته ڪروموسومس جو اڌ تعداد هر هڪ قطب ڏانهن حرڪت ڪري ٿو. ان ڪان سواءِ مٽان ڳنڍڻ واري نتيجي ۾ ڪروموسمس جا ٻه ڪروميٽڊس پاڻ ۾ هڪ ٻي جنيياتي طور تي مشابهت نه ٿا رکن.

ٽيلوفيز I (Telophase I):

نيوڪليئر جهلي ڪروموسومس جي چوڌاري هڪ قطب وٽ ظاهر ٿئي ٿي جنهن ڪري ڪروموسومس اڌ ويڙهيل ٿين ٿا. نتيجي ۾ مرڪز ظاهر ٿئي ٿو ۽ ٻه نسلي نيوڪلاءِ (Daugter nuclei) نهن ٿا.

سائٽوڪائينيسس (Cytokinesis): ٽيلوفيز نسلي جيوگهرڙن جي نهڻ وقت سائٽوڪائينسس سان شامل ٿئي ٿوءِ نه ٿو به ٿي سگهي.

انٽرفيز (Interphase): ٽيلوفيز I ڪان پوءِ (جيڪڏهن اهو مرحلو ٿئي ته) هڪ ٿورو وقت اچي ٿو جنهن کي انٽرفيز چئجي ٿو ۽ هي ميامسزII ڪان اڳ ٿيندو آهي. هي ساڳيو انٽرفيز ۽ مياٽڪ ورهاست جي وچ ۾ DNA ڪان سواءِ ورجائڻ جو عمل نه ٿو ٿئي. DNA جو ورجائڻ غير ضروري آهي ڇاڪاڻ ته هر هڪ ڪروموسوم کي اڳيئي به ڪروميٽڊس هوندا آهن.

ٻي مياٽڪ ورهاست - مياسس II (Second meiotic division - Meiosis II):

ٻي مياٽڪ ورهاست حقيقت ۾ مائٽوٽڪ ورهاست آهي جيڪا هر هڪ هيپلوآئڊ (Haploid) يعني اڌ جيوگهرڙي کي ورهائي ٿي ۽ مياسس I دوران ٻن نسلي هيپلوآئڊ جيوگهرڙن ۾ ٿئي ٿي. ٻي مياٽڪ ورهاست ۾ هيٺيان شامل مرحلا آهن.

(1) پروفيزII (2) ميٽافيز II (3) ائنافيز II (4) ٽيلوفيز II

1. پروفيز II (Prophase II):

هن مرحلي ۾ وڪوڙيل ڌاڳا (اوزار) نهن ٿا. مرڪز واري جهلي ۽ مرڪز غائب ٿي وڃي ٿو.

2. ميٽافيز II (Metaphase II):

ڪروموسومس اڌ وڪوڙيل ڌاڳن سان پنهنجن سينٽروميئرس سان ڳنڍيل ٿين ٿا ۽ خط استوائي سطح ۾ ترتيب هوندا آهن. هر هڪ ڪروموسومس هڪ الڳ ويڙهيل ڌاڳي سان ڳنڍيل هوندو آهي.

3. ائنافيز II (Anaphase II):

سينٽروميئرس سان ڳنڍيل ۽ ويڙهيل ڌاڳا ننڍا ۽ ڪروميٽڊس جا ڪروموسومس هڪ ٻئي ڪان پري ڇڪبا وڃن ٿا. هيءَ حرڪت تيستائين جاري رهي ٿي، جيستائين ڪروموسومس جو هڪ مڪمل سيٽ هر هڪ جيوگهرڙي جي قطب تي پهچي سگهي.

4. ٽيلوفيز II (Telephase II):

ويڙهيل ڌاڳا مڪمل طرح غائب ٿي وڃن ٿا ۽ ڪروموسومس جدا ٿيڻ شروع ٿين ٿا. اهي اڻ چٽاءِ ڏگهيرڙا ٿي قطبن تي ميڙ ناهين ٿا ۽ هر هڪ ميڙ جي چوڌاري مرڪزيائي لفافو ناهين ٿا.

ڪيروڪائينيسس ڪان پوءِ هر هڪ هيپلوآئڊ مياٽڪ جيوگهرڙي ۾ سائيٽوڪائينيسس مثلاً سائيٽوپلازم جي ورهاست ٿئي ٿي ۽ اهڙي طرح چار هيپلوآئڊ جيوگهرڙا نهن ٿا.

مياسس جي غيرموجودگيءَ ۾ ڇا ٿو ٿئي؟
مياسس جي غير موجودگيءَ ۾ ڪروموسومس جو تعداد ٻيڻو ٿي ويندو آهي جيڪو غيررواجي (Abnormal) جسم کي جنم ڏيندو آهي ۽ اسپيشيز (Species) ۾ تبديلي آڻي ڪري سندس خاصيتون مٽائي ٿو يا ڪيس هاجيڪار بڻائي ٿو.

مياسس جي اهميت (Significance of Meiosis):

(1) ڪروموسومس جو مستقل تعداد (Constant number of chromosomes)

مياسس ڪروموسومس جي تعداد کي مستقل نسل در نسل رکي ٿو. اهو انهيءَ سبب ڪري ٿئي ٿو جو مياسس ڪروموسومس جي اڌ ٿيل تعداد کي اڌ تائين گهٽائي ٿو. مثلاً گيميٽس ۾ هيپلوآئڊ لڱ دوران ڪروموسومس جو گهٽ ٿيل تعداد برقرار رهندو آهي.

(2) جينياتي فرق لاءِ اسپيشيز جي ذميواري

(Responsible for genetic varictianamens speisis)

مٿان گذري وڃڻ سان مياسس موقعو فراهم ڪري ٿو، جيڪو جينيات جي تبديليءَ لاءِ هڪ جهڙن ڪروموسومز جي وچ ۾ ۽ جنهن ڪري اسپيشيز (Speisis) ۾ جينياتي تبديلي ٿئي ٿي. ارتقائي عمل لاءِ تبديليون ڪچو مال آهن.

مياٽڪ غلطيون (Meiotic errors):

عام رواجي طور مياسس جي وهڪري ۾ هڪجهڙي جوڙي سان بہ ڪروموسومس جدا ٿي بن گيمٽيس ۾ داخل ٿين ٿا پر ڪڏهن ڪڏهن هڪجهڙن ڪروموسومس جو جوڙو هڪ ٻئي کان جدا ڪرڻ ۾ مياسس I دوران ناڪام ٿئي ٿو. هن اصول کي غير جوڙ اکيڙڻ (Non-disjunction) چئبو آهي.

غير جوڙ اُکيڙڻ (Non-disjunction) ۾ غير رواجي ڪروموسومس جو تعداد هن طريقي سان پيدا ٿئي ٿو (ٿورن يا وڌيڪ ڪروموسومس جي ڪري). جيڪڏهن غير جوڙ اکيڙڻ جي ڪري گيمٽس جو غير رواجي گيمٽس جي ڪروموسوم جو تعداد سان ملي وڃن ٿا تہ زائگوٽ (Zygote) ٿهي ٿو، جنهن ۾ پڻ غير رواجي ڪروموسومس جو تعداد ٿئي ٿو.

تت

- ڪروموسوس جو لفظ فليمنگ 1882ع ۾ استعمال ڪيو. هي ڌاڳن جهڙيون بناوتون آهن جيڪي جيوگهرڙي جي ورهاست مهل ظاهر ٿين ٿيون ۽ ڪروميٽن مادي جا نهيل ٿيندا آهن ۽ يوڪيريوٽڪ جيوگهرڙي ۾ ڪنهن بہ خاص تعداد ۾ ٿين ٿا.
- ڪروموسومس DNA ۽ هسٽون پروٽين (Histon protein) جا نهيل آهن.
- ڪروموسومس جا چار قسم ٿين ٿا جيڪي ميٽاسينٽرڪ (Metacentric)، سب ميٽاسينٽرڪ، ايئروسينٽرڪ (Areocentric) ۽ ٽيلوسينٽرڪ آهن.
- تبديليءَ جي ترتيب بن لڳاتار جيوگهرڙي جي ورهاست ۾ ٿئي ٿي ۽ ان کي جيوگهرڙي جو چڪر يا ڦيرو چئجي ٿو.
- جيو گهرڙي جو ڦيرو اڪثر ڪري بن مرحلن تي مشتمل آهي، جيڪي جيوگهرڙي جي وچ ۾ ورهاست ۽ اندريون مرحلو آهن.
- اندرين مرحلي کي وڌيڪ ٽن ماتحت مرحلن G1، S ۽ G2 ۾ ورهايو ويو آهي.
- مائٽوس جيوگهرڙ جي ورهاست جو قسم آهي جنهن ۾ خانداني جيوگهرڙو (Parent cell) بن نسلي جيوگهرڙن (Danghter cells) ۾ ڪروموسومس جي ساڳئي تعداد سان ورهائبو آهي.

- مياسس جيوگهرڙي جي ورهاست جو قسم آهي جنهن ۾ هڪ جيوگهرڙو چئن نسلي جيوگهرڙن ۾ اهڙيءَ طرح ورهائبو آهي جو ڪروموسومس جو تعداد خانداني جيوگهرڙي جي اڌ (Half) برابر هوندو اهي.
- جانورن ۾ مياسس جنسي جيوگهرڙن ۾ ٿئي ٿي، جڏهن تہ ٻوٽن ۾ تخمي مادري جيوگهرڙن سان گيمٽيس ۽ اسپورس سلسليوار پيدا ٿين ٿا.
- مياٽڪ ڀُل جتي هڪجهڙا ڪروموسومس جدا ٿيڻ ۾ ناڪام ٿين ٿا تہ اهي گڏجي رهن ٿا جنهن کي غير جوڙينڊ (Non-disjunction) چئجي ٿو. ان عمل جي نتيجي ۾ غير معمولي تعداد ۾ اهڙا گيمٽس پيدا ٿين ٿا، جن ۾ غيررواجي ڪروموسومس جو تعداد گهٽ يا گهڻو ٿئي ٿو.
- جيوگهرڙن جو موت بن طريقن سان ٿئي ٿو.

(i) جيوگهرڙي جي اپاپٽوسز پروگرام تحت موت جيڪي صحيح طريقي سان ظابطي هيٺ اچي ٿو.

(ii) نيڪروسز (Necrosis) جيوگهرڙي جو موت ٻاهرين جزن يا اوچتي موت جي ڪري ٿئي ٿو.

متفرقا سوال

1- صحيح جواب تي گول پايو:

(i) ڪهڙو طريقو مائٽوسس ۾ ملوث آهي؟

(الف) واڌ، گهٽاءَ واري ورچ ۽ غير جنسي پيداوار

(ب) واڌ، مرمت ۽ غير جنسي پيداوار

(ج) واڌ، مرمت ۽ نشانن جي نيم حفاظت

(د) واڌ، گهٽاءَ واري ورهاست مرمت

(ii) مائٽوسس جي ميٽافيز ۾ ڇا ٿو ٿئي؟

(الف) جيو گهرڙائي خط استوا تي ڪروموسومس ليڪ ناهين ٿا.

(ب) ڪروميٽڊس ويڙهجي ڪري قطب تي پهچن ٿا.

(ج) ڪروميٽڊس ڌار تي مخالف قطبن ڏانهن حرڪت ڪن ٿا.

(د) ڪروموسومس ويڙهجڻ شروع ٿي ڪري نظر اچن ٿا.

(iii) انوکا چونڊيو:

(الف) ائنافير — ڪروميٽڊس جي حرڪت

(ب) پروفير — سينٽريول جي حرڪت

(ج) ٽيلوفير — جيوگهرڙائي جهلي غالب

(د) ميٽافيز — ڪروموسومس ليڪ ۾ اچن ٿا.

(iv) جاندارن جي جيوگهرڙن ۾ مائٽوسس جي پروفيز دوارن ڪهڙو طريقو ٿئي ٿو؟

(الف) سينٽرومئير جي ورهاست — (ب) ڪروموسوس جو ٺهڻ

(ج) DNA جا نشان ٺهڻ — (د) سينٽريولس جي عليحدگي

(v) تبديلين جي ترتيب جنهن ڪري جيوگهرڙو خودڪشي ڪري ٿو:

(الف) اپاپٽو ٽوسز — (ب) نيڪروسز

(ج) خود خوري — (د) ٻئي (الف) ۽ (ب)

(vi) مياسس جي متعلق غلط بيان چونڊيو:

(الف) ڪروموسومس جو تعداد نسل در نسل برقرار رهي ٿو.

(ب) ڪروموسومس جو اڌ تعداد ڪروموسومس ڪي گهٽائي اڌ برابر ڪري ٿو.

(ج) جنسي جيوگهرڙن ۾ گيميٽس پيدا ٿين ٿا.

(د) نون سوميٽڪ گهرڙن جي پيداوار جنسي جيوگهرڙن ۾ ٿئي ٿي.

(vii) جيوگهرڙي جي ورهاست جو نمونو جنهن ۾ مادري تخم جيوگهرڙو تُخم (Spores) پيدا ڪري ٿو.

(الف) امائٽوسس — (ب) مائٽوسس

(ج) مياسس — (د) ٻئي (الف) ۽ (ب)

(viii) مائٽوسس جي حد جنهن ۾ڪروميٽڊس قطبن وٽ پهچن ٿا ۽ سندن حرڪت بند ٿي ٿئي.

(الف) پروفيز — (ب) ميٽافيز

(ج) ائنافير — (د) ٽيلوفيز

(ix) مياسس جي حد جنهن ۾ سينٽروسومس ننڍا ٿين ٿا ۽ جوڙيدار ڪروميٽڊس هڪ ٻئي ڪان پري ڇڪجن ٿا.

(الف) ائنافيزII — (ب) ميٽافيز II

(ج) ٽيلوفيز II — (د) پروفيز II

(x) اهڙو طريقو جنهن ۾ هڪجهڙا ڪروموسومس جدا ٿيڻ ۾ ناڪام ٿين ٿا.

(الف) غير جوڙڻ اڪيڙڻ — (ب) آخري حد

(ج) سائناپسز — (د) ٻانڊاپو

2- هيٺيان خال ڀريو:

(i) ڪروموسومس ڌاڳن جهڙيون بناوتون آهن جيڪي .... وقت تي ظاهر ٿين ٿيون.

(ii) تبديلين جو سلسلو جيڪو هڪ جيوگهرڙي جي ورهاست ۽ ٻئي جيوگهرڙي جي وچ ۾ ٿئي تنهن کي .... چئبو آهي.

(iii) ٻه ڪروميٽڊس هڪ ٻئي سان جنهن جاءِ تي ڳنڍيل هوندا آهن .... چئبو آهي.

(iv) جيوگهرڙي ۾ ڪروموسومس هڪٻئي سان ترتيب ۽ شڪل شبيهه ۾ هڪجهڙا هجن ته انهن .... چئبو آهي.

(v) اهڙا ڪروموسومس جن جي هڪ ٻانهن تمام ننڍي ۽ ٻي ٻانهن تمام وڏي هجي ته ڪين .... چئبو آهي

(vi) ٻه ڪروموسومس جيڪي جينياتي طرح هڪجهڙا هجن ۽ ڌاڳن جو نقل هجن ته ڪين .... چئبو آهي.

(vii) شديد ڀڃ ڊاهه جو عمل جنهن ۾ جيوگهرڙو وڏي ٿو ۽ انزائيمس جي ترڪيب........... سان ٿيندي آهي.

(viii) جانورن ۾ مياسس .... پيدا ڪري ٿو.

(ix) ميٽافيز دوران هڪجهڙا ڪروموسومس پنهنجو پاڻ ڪي .... ترتيب ۾ وٺن ٿا.

(x) جيوگهرڙن جو موت جيڪو ٻاهرين جزن جي ڪري ٿئي .... چئجي ٿو.

3- هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو

(i) پئڪيٽين (ii) سائٽو ڪائينيسس (iii) باءِ ويلنٽ

(iv) چياز ميٽا (v) ڪروميٽڊس (vi) ڊايا ڪائينيسس

(vii) ختم ڪرڻ (viii) نيڪروسز (ix) مٿان گذرڻ

(x) سينٽروميئر

4- **جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.**

(i) پروفيز ۽ پروفيز I پروفيز ۽ ٽيلوفيز

(ii) اپاپٽوسز ۽ نيڪروسز

5- **هيٺين سوالن جو مختصر جواب ڏيو:**

(i) مياسس I گھٽاءَ واري ورهاست ڪي چو چيو وڃي ٿو؟

(ii) واڌ لاءِ مائٽوسس چو ضروري آهي؟

(iii) نسل در نسل ڪروموسومس جو تعداد مستقل ڪيئن رهي ٿو؟

(iv) انٽرفيز ڪي وڏي پيچ ڏاھ وارو عمل چو چيو وڃي ٿو؟

(v) مياسس I ۽ مياسس II جي وچ ۾ انٽرفيز چو ننڍو ٿئي ٿو؟

6- **هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:**

(i) موزون شڪلين سان مائٽوسس جون مخلتف حدون بيان ڪريو.

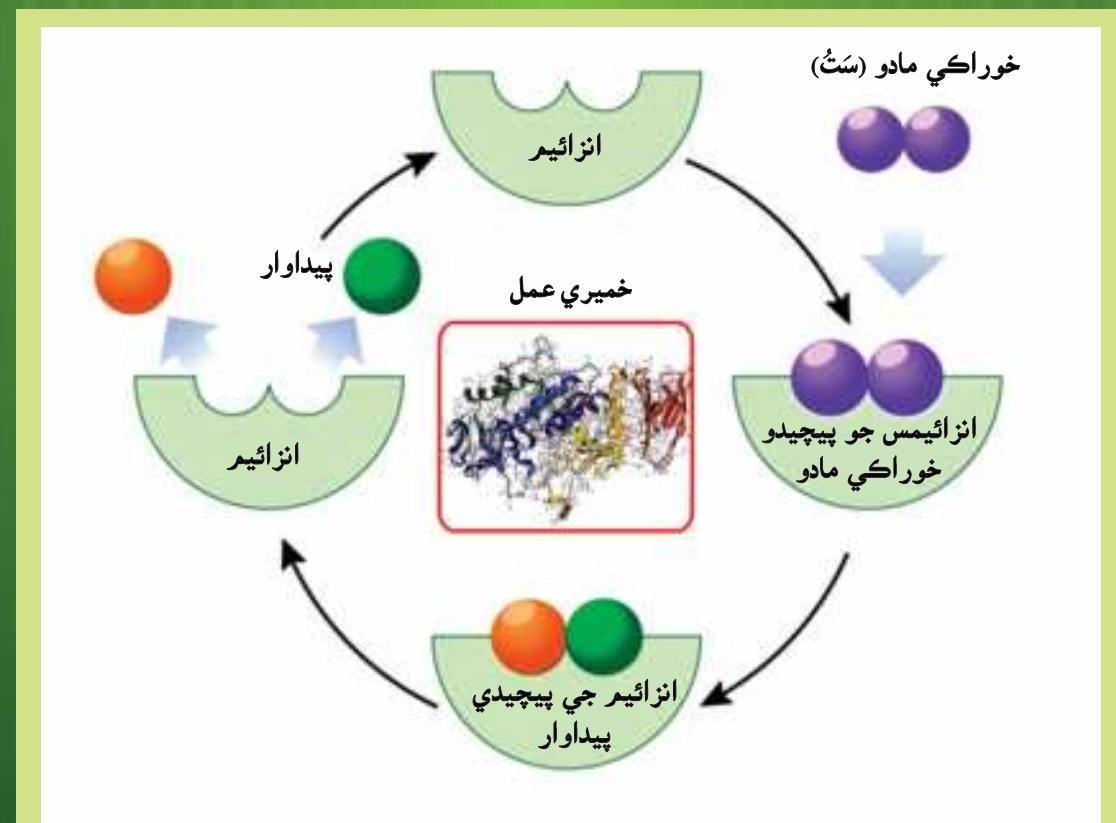
(ii) موزون شڪلين سان مياسس جون حدون بيان ڪريو.

باب 6

انزائيمس
(Enzymes)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن باب ۾ اوهان سکندا.

- انزائيمس جون خاصيت ۽ وصف
- انزائيمس جي ترکيب جو عمل (ڪلف ۽ ڪنجيءَ جو نمونو)
- انزائيمس جي خصوصيت

عمل جو بيو نالو حياتي آهي تنهن ڪري هزارين ڪيميائي ردعمل جاندارن جي جسم ۾ ٿين ٿا. هي جاندارن جا ردعمل گڏائي ڪين پيچ ڊاهه جا ردعمل چئون ٿا ۽ هن ڪيميائي عمل جي طريقي کي پيچ ڊاهه (Metabolism) چئبو آهي. پيچ ڊاهه جا عمل هميشہ ٻن قسمن جا ٿيندا آهن يا تہ ناهيندڙ (Constructive) يا وري ڊاهيندڙ (Destructive). ناهيندڙ ردعملن ۾ وڏا ماليڪيول ننهي ڪري جيوگهرڙي جي جسم جي بناوت ٺاهين ٿا. هنن ردعملن کي تعميري عمل چئبو آهي ۽ هن قسم جي پيچ ڊاهه کي **تعميراتي عمل (Anabolism)** چئبو آهي. ان جي برعڪس ڊاهيندڙ رد عمل جنهن ۾ وڏا ماليڪيول ننڍن ماليڪيولن ۾ ٽٽن ٿا ۽ توانائي خارج ڪن ٿا يا وڌيڪ استعمال تي بيڪار ٿي وڃن ٿا جنهن کي جسماني پيچ ڊاهه (Catabolic) ردعمل چئبو آهي. هن قسم جي پيچ ڊاهه واري عمل کي **جسماني پيچ ڊاهه وارو عمل (Catabolism)** چئبو آهي.

ڪيميائي ردعمل کي ڪرڻ لاءِ ڪي خاص حالتون گهربل هونديون آهن، خاص ڪري گرميءَ جو درجو ۽ داٻ. گرمي ۽ داٻ جون حالتون جاندارن جي جيوگهوڙ يا جاندارن ۾ گهڻو ڪري ڪيميائي ردعمل لاءِ مواقف نہ آهن. مثلاً: انساني جسم ۾ عام رواجي گرميءَ جو درجو $37^{o}C$ ۽ داٻ 120/80 مرڪر پاري جا ملي ميٽر. اهو گرمي جو درجو ۽ داٻ جون حالتون جاندارن ۾ ڪيميائي ردعمل ڪرڻ لاءِ ناڪافي هونديون آهن. هاڻي هتي اهو سوال ٿو پيدا ٿئي تہ حياتياتي ڪيميائي عمل يا پيچ ڊاهه وارا ردعمل هنن حالتن کي تبديل ڪرڻ کان سواءِ ڪيئن ٿي سگهن ٿا؟ هاڻي جسم کي سهولت ڪار جي گهرج آهي. هي سهولت ڪار حياتياتي ردعملن کي گهٽ توانائي تي پوري ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا. مٿئين بحث مان هاڻي اهو صاف ظاهر آهي تہ هر هڪ ردعمل کي ڪجهه استعمال ۾ ايندڙ گهٽ ۾ گهٽ توانائي ردعمل کي شروع ڪرڻ لاءِ گهربل هوندي آهي. ان گهٽ ۾ گهٽ گهربل توانائي کي عمل ڪرائڻ واري توانائي(Activation energy) چئبو آهي. جيڪڏهن اها توانائي گهٽي هوندي تہ ردعمل ڍڪيو ٿيندو يا ان جي برعڪس ٿيندو. مثال طور عمل ڪرڻ واري توانائي کي گلوڪوس ماليڪيول کي ٽوڙڻ لاءِ شروعات ۾ ٻن ايڊينوٽرائي فاسفيٽ (ATP) ماليڪيولن جي گهرج هوندي آهي.

6.1 وصف (Definition)

گهٽي عمل ڪرڻ واري توانائي جاندارن کان پنهنجو پاڻ کان حاصل نہ ٿي ٿئي، تنهن ڪري هنن کي سهولت ڪاري هن عمل ڪاريءَ (عمل انگيز) کي گهٽائڻ لاءِ گهربل هوندي آهي. اها سهولت ڪاري خاص ماليڪيول جيڪي پروٽين جا نهيل آهن انهن ۾ هوندي آهي، جن کي انزائيمس (Enzymes) چئبو آهي.

اهو نالو ان وقت آندو ويو جڏهن انزائيمس کي متعارف ڪرايو ويو، جيڪو ميون جي رس کي الڪوحل ۾ تبديل ڪندو آهي. هاڻي خميرن يعنيٰ انزائيمس کي حياتياتي ردعمل (بايو ڪيٽالسٽ) بيان ڪيو ٿو وڃي جيڪو ڪيميائي ردعمل ۾ عمل ڪرڻ واري توانائي کي گهٽائڻ ۾ مدد ڪري ٿو.

انزائيم جو اهو عمل حياتياتي ردعمل کي تيز هلڻ جي اجازت ڏئي ٿو بنسبت گرميءَ جي درجي ۽ داٻ جي، جيڪو جاندارن کان برداشت نہ ٿيندو آهي.

6.2 انزائيمس جون خاصيتون (Characteristics of Enzyms)

- انزائيمس (خميرا) حياتياتي عامل آهن ۽ اڪثر ڪري پروٽين جا نهيل آهن، تنهن ڪري امينو ايسڊ جا ٽہ طرفي تهدار زنجيرون ڪنهن خاص شڪل ۾ هونديون آهن. انزائيمس جي اها شڪل امينو ايسڊ جي ترتيب جي ڪري ٿئي ٿي جيڪي مختلف باندن جي ترتيب سان مضبوط ٿين ٿا. مثلاً هائڊروجن باند انزائيمس جي رد عملن کي گڏ پهرين انهن ۾ تيزي آڻين ٿا ۽ عمل واري توانائي کي گهٽائي گهربل ردعمل کي شروع ڪن ٿا (خميرائي ردعمل).
- جڏهن انزائيم (Enzyme) ڪيميائي ردعمل کي شروع ڪري ٿو تہ عمل ڪاريءَ وارو ردعمل اهو پنهنجو پاڻ استعمال نہ ٿو ٿئي تنهنڪري اڪيلو يا گهٽ مقدار ۾ انزائيمس ردعمل کي شروع ڪري سگهن ٿا ۽ تيز بہ ڪن ٿا.
- هنن جي موجودگي آخري پيداوار جي فطرت يا خاصيتن تي اثر نہ ٿي ڪري.
- انزائيمس جي عاملن کي سَتُ يعني خوراڪي مادو(Substant) چئبو آهي.
- اهي پنهنجي عمل ۾ ڌاڌا نمايان هوندا آهن. هڪ اڪيلو انزائيم هڪ ڪيميائي ردعمل ۾ عمل ڪاري يا واسطيداري ڪيميائي ردعملن کي گڏ ڪري ٿي.
- انزائيم جو ننڍڙو حصو جتي خوراڪي مادو انزائيم سان لڳل هوندو آهي. ان کي چست علائقو (Active site) چئبو آهي. چست علائقي جي شڪل خوراڪي مادي جي شڪل جو پورائو ڪندي آهي.
- اهي حساس آهن، جيڪي ڪنهن بہ معمولي تبديلي لاءِ pH گرميءَ جو درجو ۽ خوراڪي مادي جي گهٽائائي.
- ڪن خميرن (Enzymes) کي انهن جي عمل ڪاريءَ لاءِ مدد ڪندڙ جزن جي ضرورت پوي ٿي. اهي جزا غير پروٽيني مادو ٿين ٿا جيڪي نامياتي يا غير نامياتي بہ ٿي سگهي ٿا. مثلاً جست (Zn^{+2})، ميئگنيشيم (Mg^{+2})، مئنگنيز (Mn^{+2})، لوهہ (Fe^{+2})، پوٽيشيم (K^{+1}) ۽ سوڊيم (Na^{+1}) ۽ نامياتي مددي جزا NADP ، FAD آهن جيڪي انزائيمس ۾ مددي جزا (Cofactors) ٿي ڪم ايندا آهن.

مددي جزن کي پروسٿيٽڪ ميڙن (Prosthetic groups) ۾ جيڪڏهن نامياتي مددي جزا سختيءَ سان (انزائيمس سان جڪڙيل هجن) ۽ کو انزائيمس (Coenzymes) (جيڪڏهن نامياتي مددي جزا انزائيمس سان هلڪا (Loose) جڪڙيل هجن.)

- ڪيٽرائي انزائيمس ڪن خاص پيداوار لاءِ ترتيبي طريقي سان ڪم ڪندا آهن. هن رستي کي پيچ ڊاھ وارو رستو چئبو آهي.
- انزائيمس يا خميرن جي عمل ڪاري کي متحرڪ بنائيندڙن (Activators) سان وڌائي سگهجي ٿي ۽ کيس واڏارو ڪندڙن (Inhibitors) سان گهٽائي سگهجي ٿي.
- انزائيمس روڪيندڙ هڪ ماليڪيول آهي جيڪو هڪ خمير سان ٻڌل آهي ۽ سندس عمل کي گهٽائي ٿو. هن مهل تائين خميرن (انزائيمس) جي عمل ڪاريءَ جي روڪ ڪن ٿا ۽ اهي هڪ پئٿوجن (Pathogen) کي ماري سگهي ٿو.

6.2.1 انزائيمس جو استعمال (Use of enzymes):

ڪيترائي خمير (Enzymes) ڪارو باري بنياد تي صنعتن ۾ استعمال ٿين ٿا. سڀ کان گهڻيون عام صنعتون آهن.

- ڪاغذ جي صنعت : تاندوري مادو ڪاغذ ناهڻ لاءِ حاصل ڪجي ٿو.
- ڪاڌي جي صنعت: هي پيزا ۽ بيڪرين ۾ استعمال ٿيندڙ شين لاءِ آهي.
- مشروبات جي صنعت: ڪنڊ کي الڪوحل ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ آهي.
- حياتياتي صفائي ڪندڙ: هي مختلف قسمن جي داغن کي صاف ڪرڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا.

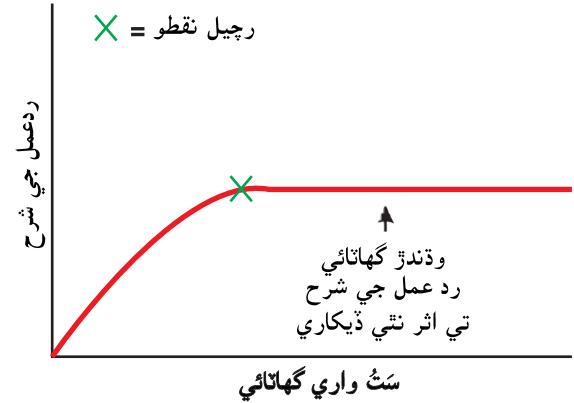
6.2.2 انزائيمس جي عمل ڪاري تي اثر انداز ٿيندڙ جزا:

(Factors affecting the activity of an enzyme):

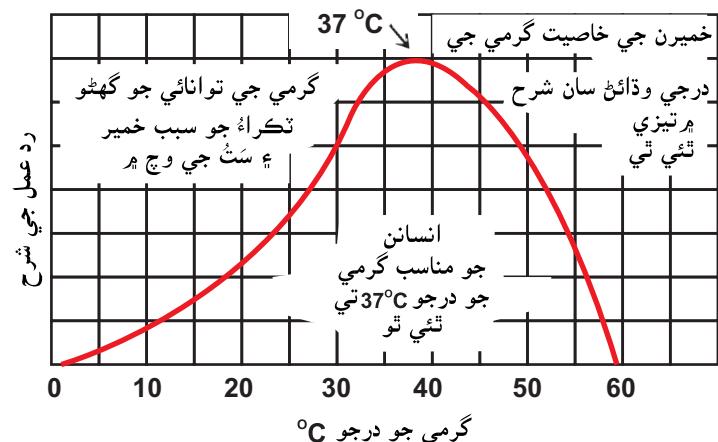
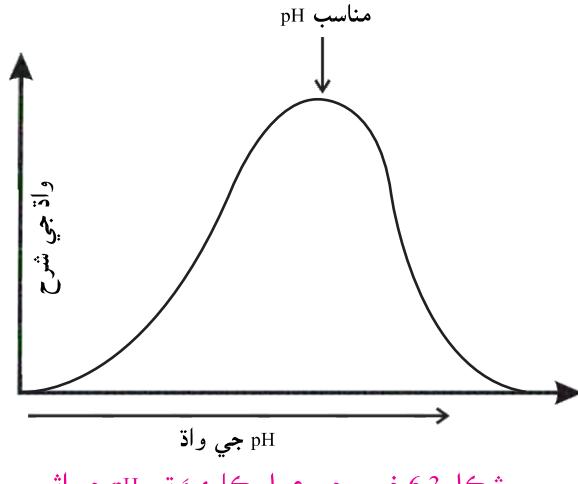
دنيا ۾ جاندار پنهنجي خميرن جي حالتن کي سنوت ڏيڻ لاءِ ردعمل جي مناسب شرح پيدا ڪن ٿا. جتي انهن کي ضروري انزائيمس هوندا آهن جيڪي انتهائي حالتن ۾ بہ چڱيءَ طرح ڪم ڪن ٿا.

خوراڪي مادي جي گهاٽائي (Substrate Concentration):

اهو تجرباتي طور ظاهر ڪيو ويو آهي تہ جيڪڏهن خميرن جي نسبت کي مستقل رکيو وڃي تہ پوءِ خوراڪي مادي جي گهاٽائي آهستي آهستي وڌندي ۽ ردعمل جي رفتار جي شرح (Velocity) بہ وڌندي، ايتري حد تائين جو اها وڌيڪ وڌ نہ ٿئي. جيڪا اڳتي هلي اها خوراڪي مادي جي گهاٽائي کي وڌائي ٿي جنهن ڪري گهاٽائي واري پيداوار ۾ خاص تبديلي ردعمل جي شرح ۾ نہ ايندي آهي.

بين لفظن ۾ خميرن جا ماليڪيول خوراڪي مادي سان رچيل (Saturated) ٿيندا آهن. وڌيڪ خوراڪي مادي ۾ ماليڪيول عمل نہ ڪري سگهندا آهن جيستائين اڳ ۾ ئي خميرن سان جڙيل ردعمل ۾ آزاد نہ ٿيا هجن (پهچڻ ڪان سواءِ آزاد ٿيل هجن).

شڪل 6.1 انزائيمس جو سَٽ جي عمل تي اثر

گرميءَ جي درجو (Temperature):

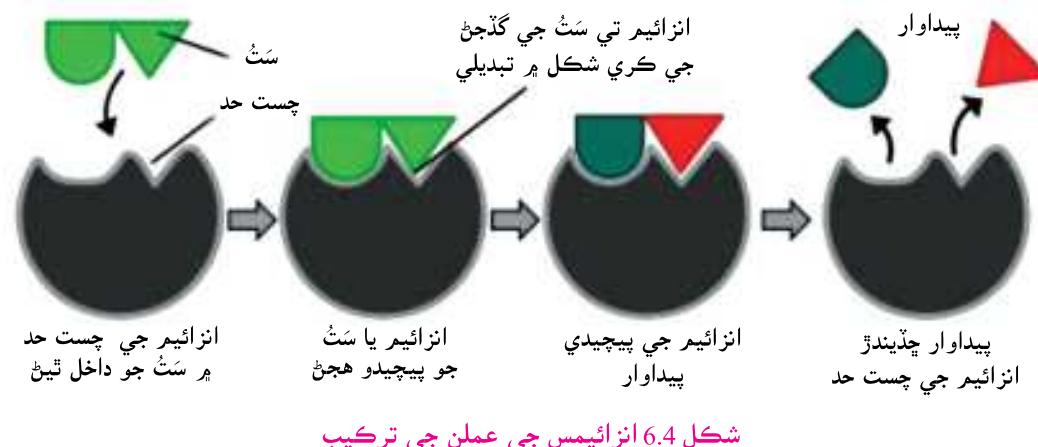
پروٽين طبع وارا انزائيمس گرمي جي تبديلي لاءِ ڪين انتهائي حساس ڪن ٿا. انزائيم جي عمل ڪاري گهٽ گرميءَ جي درجي تي ٿئي ٿي. جيئن تہ عام ڪيميائي عملن جي پيٽ ۾ انزائيمس ردعملن ۾ عمل ڪاري ڪنهن خوراڪي مادي جي ماليڪيولن سان ٽڪرائڻ جي ڪري گرميءَ جي درجي کي وڌائين ٿا ۽ ردعمل جي شرح بہ گهٽي پيداوار ناهڻ لاءِ وڌي وڃي ٿي. تنهن هوندي بہ وڌندڙ گرميءَ جو درجو لرزشن کي پڻ وڌائي ٿو ۽ انزائيمس جي بناوت ختم ٿئي ٿي مثلاً انزائيم جي ڪيفيت مٽائي ٿو. اهي تبديليون انزائيمس جي عمل ڪاري جي شرح کي گهٽائين ٿيون يا مڪمل طور تي رد ڪن ٿيون. مختصراً جيئن گرميءَ جو درجو وڌي ٿو تہ شروعات ۾ ردعمل جي شرح بہ وڌي ٿي چاڪاڻ تہ حرڪي توانائي (Kinetic energy) وڌندي. بهرحال ٻانڌ جي ٽٽڻ جو اثر وڌندو ويندو ۽ ردعمل جي شرح گهٽجڻ شروع ٿيندي، جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 6.2 گرميءَ جي درجي جو خميرن (انزائيمس) جي عملن تي اثر

پي ايچ (pH):

انزائيمس پنهنجي پروٽين جي فطرت ڪري pH لاءِ پڻ ڏاڍا حساس آهن. سيئي انزائيمس پنهنجي وڌ ۾ وڌ شرح pH جي گهٽ حد ۾ ڪم ڪن ٿا. اهڙو نقطو جتي انزئيم تمام چست هوندو آهي انهيءَ کي pH جي مناسب چئبو آهي. مثال طور پيپسن(Pepsin) گهٽ pH تي ڪم ڪري ٿي. جيئن ته اها وڌ ۾ وڌ تيزابي (Acidic) ٿيندي آهي، جڏهن ته ٽراپسن (Trypsin) گهٽيpH تي ڪم ڪري ٿي، جيئن ته اها بنيادي (Basic) انزائيم آهي.

شڪل 6.3 خمير جي عمل ڪاريءَ تي pH جو اثر

گهڻا انزائيمس قدرتي طور تي 7.4 pH تي ڪم ڪن ٿا. pH ۾ ننديون تبديليون هيٺ يا مٿي مناسب حد جي سبب هڪ مستقبل تبديلي خمير لاءِ نه ٿيون ٿين جنهن ڪري باندڻ بيهر نهي سگهن ٿا. گهڻو ڪري وڌ ۾ وڌ تبديليون pH ۾ خميرن جي خاصيت کي متاثر جو سبب ٿي سگهن ٿيون ۽ هميشه لاءِ سندن عمل ڪاري ختم ٿي وڃي ٿي.

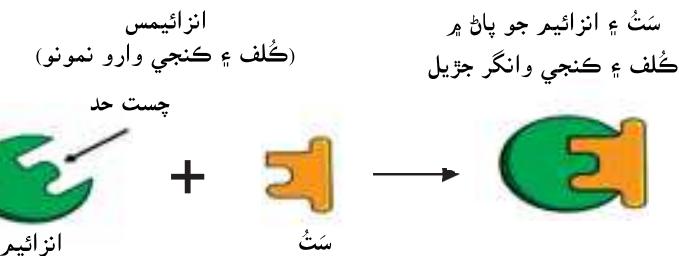
6.3 انزائيمس جي عمل جي ترڪيب (Mechanism of Enzymes action)

انزائيم جي ردعمل ۾ عمل ڪاري خوراڪي مادي سان چنبڙي پوي ٿو، جيڪو پيداوار نهڻ تي ختم ٿئي ٿو. انزائيم پنهنجي چست جاءِ کي ظاهرڪري خوراڪي مادي کي ڪشش ڪن ٿا. جنهن ڪانپوءِ پيداوار نهي ٿي ۽ انزائيم انهيءَ ڪان الگ ٿي ڪري ۽ بيهر ساڳئي ردعمل لاءِ استعمال ٿئي ٿو.

شڪل 6.4 انزائيمس جي عملن جي ترڪيب

6.3.1 انزائيم جو عمل (Action of enzyme):

انزائيم جي عمل جي ترڪيب کي سمجهڻ لاءِ ٻه نظريا پيش ڪجن ٿا. ڪلف ۽ ڪنجي وارو نمونو ٻيو داخلي جوڙيل نمونو.

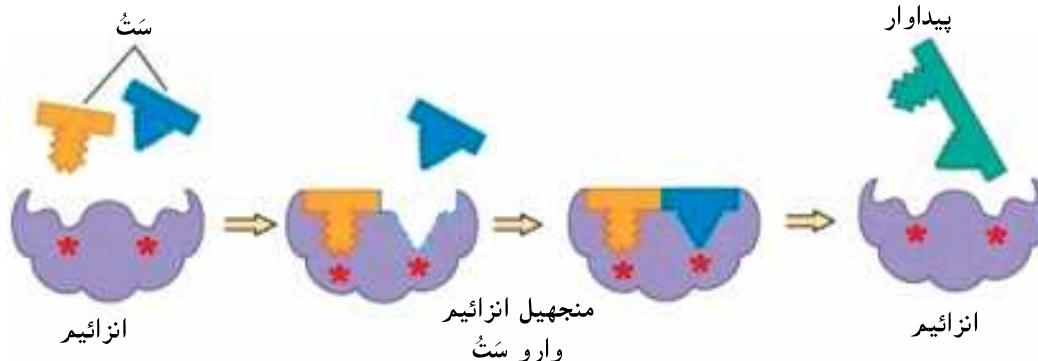
1. ڪلف ڪنجي وارو نمونو (The lock and key model):

هن نظريي جو مفروضو پهريائين ايمل فسچر (Emil fischer) 1894ع ۾ ڏنو جيڪو انزائيم جي وڌ ۾ وڌ خاصيت کي ظاهر ڪري ٿو.

شڪل 6.5 ڪُلف ۽ ڪنجي وارو نمونو

اسين ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نمونو ان لاءِ استعمال ڪندا آهيون ته جيئن ثابت ٿئي ته انزائيمس ۽ خوراڪي مادو پاڻ ۾ ڪيئن گڏ جڙيل آهن. هر هڪ انزائيم خاص ڪري مقرر خوراڪي جزي سان جڙيل هوندو آهي. مثال طور لپاز(Lipas) سان گڏ جڙيل لپڊس (Lipids) سان انهن کي ٽوڙڻ لاءِ.

هي نظريو اهو ٻڌائي ٿو ته انزائيم ۽ خوراڪي مادو خاص پورائو ڪندڙ جاميٽريءَ جي شڪل ۾ آهن، جيڪي پوريءَ طرح هڪ ٻئي ۾ جڙيل آهن جيئن هڪ ڪنجي ۽ ڪلف وانگر. صرف صحيح ماپ ۽ شڪل خوراڪي مادي جي هجي (ڪنجي) جيڪا انزائيم جي چست حد ۾ جڙيل هجي (ڪلف ۾ ڪنجي جو سوراخ) جيئن شڪل 6.5 ۾ ڏيکاريل آهي. تنهن هوندي به هي حالت جي مٺاسٽا جي استحڪام کي بيان نٿو ڪري سگهي جيڪي انزائيم حاصل ڪن ٿا.

2. داخلي جڙيل نمونو (Induced fit model):

1958ع ۾ هن نموني جو دانيل ڪوش لينڊ (Danel Koshland) مشورو ڏنو ته چست حد مسلسل پنهنجي شڪل ايتري حد تائين مٽائي ٿي جڏهن خوراڪي مادو ان سان ملي ٿو. اهو پڻ ٻڌائي ٿو ته چست حد جو انزائيم لچڪدار ٿئي ٿو (ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نظريو اهو بيان نه ٿو ڪري).

شڪل 6.6 داخلي جڙيل نمونو

6.4 انزائيمس جي خصوصيت (Specificity of enzyme):

انساني جسم ۾ 1000 کان وڌيڪ چاتل انزائيم آهن ۽ اهي سڀئي پنهنجي خوراڪي جزن (Substrates) سان ڪم ڪن ٿا.

جئين ته اڳ ۾ اسان بحث ڪري چڪا آهيون ته انزائيم پنهنجي طبيعت ۾ خاص هوندا آهن تنهن ڪري هڪ خاص انزائيم صرف انهيءَ جي خاص خوراڪي جزي سان جڙي سگهي ٿو ۽ اهو سڀ ڪجهه ان جي چست حد سبب ٿئي ٿو. انزائيم جي چست حد ۾ ڪجهه جاميٽريءَ (Geometrical) جهڙيون شڪليون آهن ۽ جيئن ته انزائيم پروٽين جا نهيل آهن ۽ پروٽين ۾ مختلف قسمن جا امينو تيزاب آهن، جيڪي مختلف مزاج جون چارجون جهڙوڪ تيزابي، ڪاري، هائڊروفلڪ وغيره ڪڻن ٿا. تنهنڪري چست حد انهيءَ جي خوراڪي مادي لاءِ تمام مخصوص آهي. ڪجهه انزائيمس عمل ڪاري باندِ ڪي سڃاڻڻ لاءِ ردِ عمل ڪن ٿا جيڪو ماليڪيولن جي وچ ۾ ٿئي ٿو. بنيادي عملي ميڙ جيڪي ماليڪيولن ۾ موجود آهن اهي ماليڪيولن وانگر جاميٽري جي شڪل جو ٿئي ٿو.

انزائيمس جا ٻه درجا آهن. هڪ جيو گهرڙن جي اندران ٻيو جيو گهرڙن جي ٻاهران. اندريان انزائيمس جيو گهرڙي اندر ڪم ڪن ٿا جهڙيءَ طرح ATPase، سائيٽو ڪروم رڊڪاٽاز(Cytochrome reducatas) وغيره ۽ ٻاهريان انزائيمس جيو گهرڙي جي ٻاهران ڪم ڪن ٿا. جهڙي طرح پيپسن، لپاز (Lipase) وغيره.

مثال طور: پروٽيز (Proteases) انزائميس آهن جيڪي صرف پروٽينس ۾ عمل ڪاري ڪن ٿا ۽ لپاز صرف لپڊس تي عمل ڪن ٿا. انهيءَ جو مطلب ته انزائيمس خاص باندِ آهن. تنهن ڪري لپاز لپڊس ۾ /چربيءَ وارن مادن ايسٽر(Ester) باندِ تي عمل ڪن ٿا.

تت

- جاندارن ۾ ٿيندڙ ردعمل ڪي پيچ ڍاهه چئبو آهي.
- جاندارن ۾ ٻن قسمن جي پيچ ڍاهه ٿئي ٿي.
- ائنابولزم ردعمل ناهيندڙ ردعمل آهن.
- ڪئٽابولڪ ردعمل ڍاهيندڙ ردعمل آهن.
- حياتياتي ردعمل ڪي وڌي عمل ڪاريءَ واري توانائي گهرجي
- ماليڪيول جيڪي حياتياتي ردعمل ۾ گهٽتائي عمل ڪاري واري توانائي ۾ سهولت پيدا ڪن ٿا انهن کي انزائيم چئجي ٿو.
- انزائيم ڪيميائي مددگار آهن، گهڻو ڪري پروٽينس جا نهيل آهن تنهن ڪري ٽه رخا (Three Dimenesional) هڪ خاص شڪل ۾ امينو ايسڊ جي نهندڙ زنجيرن جا آهن.
- انزائيم جي ردِ عمل (Reactants) کي سست خوراڪي مادو (Substrate) چئبو آهي.
- انزائيم جو ڪجهه حصو جيڪو خوراڪي مادي سان چنبڙيل هجي ان کي چست حد چئبو آهي.
- انزائيم خوراڪي مادي pH، گرميءَ جي درجي ۽ خوراڪي مادي جي گهاٽائيءَ ڏانهن حساس هوندا آهن.
- انزائمس جي عمل ڪاري کي متحرڪ بنائيندڙ (Activators) سان وڌائي ۽ واڌ ڪندڙن (Inhibitors) سان گهٽائي سگهجي ٿي.
- ڪيترائي انزائيمس ڪارخانن ۾ واپار طور استعمال ٿين ٿا. جهڙي طرح ڪاغذ، ڪاڏو، مشروب، حياتياتي صاف ڪندڙ صنعتون وغيره.
- خوراڪي مادي سان جڙيل انزائيمس پيچيده خوراڪي مادا ناهين ٿا، جنهن کان پوءِ الڳ ٿي پيداوار ناهن ٿا.
- انزائيم جي عمل ڪاري بيان ڪرڻ جا ٻه نمونا آهن.

(i) ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نمونو

(ii) داخلي جڙيل نمونو

متفرقا سوال

-1 صحيح جواب تي گول پايو:

(i) انزائيمس جون هڪ کان سواءِ سيئي خاصيتون آهن:

(الف) انزائيم ڪيميائي ردعمل کي تيز ڪن ٿا.

(ب) pH ۾ ادنيٰ تبديليءَ ڏانهن انزائيمس حساس آهن.

(ج) انزائيمس جي عمل ڪاري عمل روڪيندڙن سان هوندي آهي.

(د) انزائيمس جو اهو حصو جتي خوراڪي مادي سان ڳنڍيل هوندو آهي ان کي چست حد چئبو آهي.

(ii) انزائيمس آهن:

(الف) فطرت ۾ الڪوحل (ب) فطرت ۾ پروٽين

(ج) فطرت ۾ لپڊ (د) فطرت ۾ ڪاربوهائيڊريٽس

(iii) ڀڃ ڊاهه وارا ردعمل آهن:

(I) ناهيندڙ ردعمل (II) ڊاهيندڙ ردعمل (III) عمل روڪيندڙ ردعمل

(الف) صرف I (ب) صرف II

(ج) صرف I ۽ II (د) صرف II ۽ III

(iv) اهڙو نقطو جتي انزائيم تمام گهڻو چست هوندو آهي اهو سڃاتو وڃي ٿو.

(الف) بي اثر pH (ب) تيزابي pH (ج) بنيادي pH (د) مناسب pH

(v) چست جاءِ مسلسل پنهنجي شڪلين کي مٽائي ٿي جستائين خوراڪي مادو ان سان ڳنڍجي نٿو، اهو بيان آهي.

(الف) داخلي جڙتو نمونو (ب) ڪلف ۽ ڪنجي وارو نمونو

(ج) پاٿيٽ وارو موزائڪ نمونو (د) (الف ۽ (ب) ٻئي

(vi) انوڪا چونڊيو:

(الف) پروٽينس ⟵ ڪاربوهائڊريٽ

(ب) لپاز ⟵ لپڊس

(ج) ٽرائپسن ⟵ پروٽين (د) سيئي صحيح طريقي سان ملندڙ آهن.

(vii) ڪيميائي ردعمل کي خاص ضابطن جي ضرورت پوي ٿي ته جيئن اهي صحيح طريقي سان هلي سگهن.

(الف) گرميءَ جو درجو ۽ فطرت (ب) فطرت ۽ داٻ

(ج) فطرت ۽ بناوت (د)گرميءَ جو درجو ۽ داٻ

(viii) سواءِ هڪ کان سيئي جزا انزائيم جي عمل ڪاريءَ تي اثر ڪن ٿا .

(الف) pH (ب) خوراڪي مادي جي گهاٽائي

(ج) نامياتي ڳاريندڙ (د) گرميءَ جو درجو

(ix) ردعمل جي شرح وڌندي جڏهن گرميءَ جو درجو

(الف) وڌي ٿو (ب) گهٽجي ٿو

(ج) 100° کان گهٽ (د) (الف) ۽ (ج) ٻئي.

(x) ڪلف ۽ ڪنجي واري نموني ۾ صحيح بيان چونڊيو:

(الف) انزائيم ۽ خوراڪي مادي کي خاص پورائو ڪندڙ کي جاميٽريءَ جون شڪليون آهن.

(ب) انزائيم جي چست جاءِ لچڪدار آهي.

(ج) چست جاءِ مسلسل تبديل ٿئي ٿي.

(د) مٿيان سيئي بيان درست آهن.

-2 هيٺيان خال ڀريو:

(i) ڀڃ ڊاهه جي عمل جا __________ قسم آهن.

(ii) انزائيم جي عمل ڪاري ڪيميائي ردعمل سان __________ عمل ڪاري جي توانائي ٿئي ٿي.

(iii) انزائيمس جي موجودگي فطرت يا خاصيتن تي __________ ڪوبہ اثر نہ ٿي وجهي.

(iv) ٺهندڙ ردعمل ۾ __________ ماليڪيول ٺهندا آهن.

(v) انزائيم جي عمل ڪاريءَ کي ________ سان وڌائي سگهجي ٿو.

(vi) انزائيم جو ننڍو حصو جتي خوراڪي مادو چنبڙيل ٿئي ڪيس ____________ چوندا آهن.

(vii) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ ____________ ۾ گهٽجي ٿي.

(viii) جئين ئي گرمي جو درجو وڌي ٿو، تہ شروعاتي ردعمل جي شرح ________ ٿيندي.

(ix) pH ۾ حد درجي جي تبديلي انزائيمس جو ____________ سبب ٿي سگهي ٿي.

(x) انساني جسم جتي حد کان وڌيڪ.................. هوندا آهن، اهي انزائيمس آهن.

3- هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو

(i) خوراڪي مادو (ii) چست حد يا جاءِ (iii) واڌ روڪيندڙ

(iv) عمل ڪاريءَ کي متحرڪ بنائيندڙ (v) ائنابولزم

(vi) ڪئٽابولزم (vii) عمل ڪاري ڪرائيندڙ توانائي (viii) گڏيل جزو

(ix) پروسٿيٽڪ ميڙ (x) گڏيل انزائيمس

4- جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.

(i) عمل ڪرائيندڙ ۽ گهٽائيندڙ

(ii) ائنابولزم ۽ ڪئٽابولزم

5- هيٺين سوالن جو مختصر جواب ڏيو:

(i) انزائيمس فطرت ۾ ڇو مخصوص هوندا آهن؟

(ii) عمل ڪاريءَ جي توانائيءَ جي ملهہ کي انزائيمس ڪيئن گهٽائين ٿا؟

(iii) انزائيمس جي موجودگي ڇو آخري پيداوار تي اثر انداز ٿئي ٿي.

(iv) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ تي خوراڪي مادي جي گهاٽائي ڪيئن اثر ڪري ٿي؟

(v) ڪارخانن ۾ انزائيمس ڪيئن استعمال ٿين ٿا؟

6- هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) انزائيمس ڇا آهن؟ ۽ انزائيمس جون خاصيتون بيان ڪريو.

(ii) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ تي اثر وجهندڙ جزن کي بيان ڪريو.

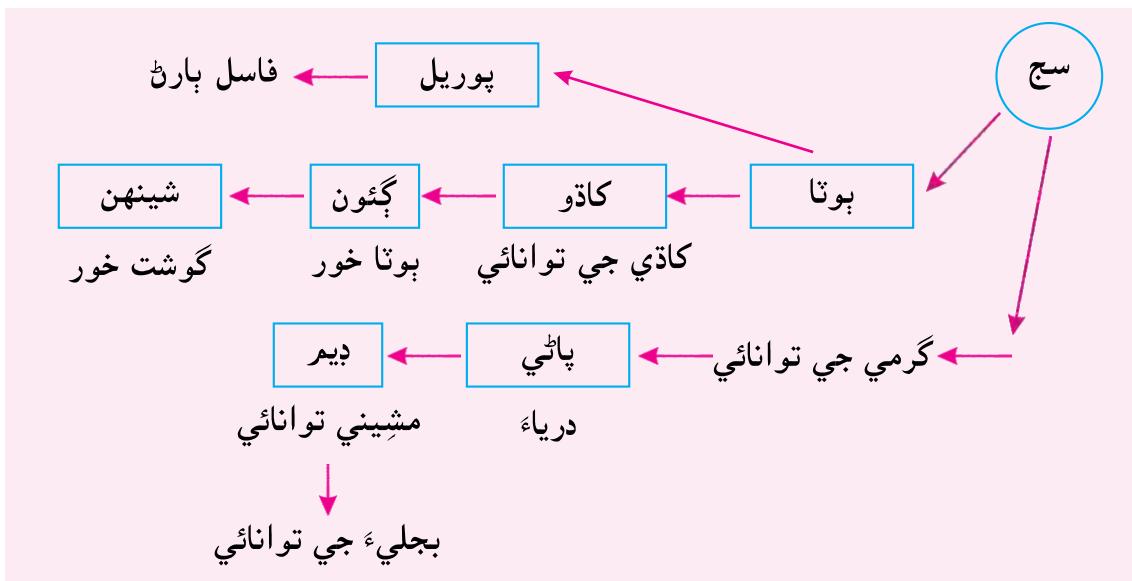
باب 7

حياتياتي توانائي
(Bioenergetics)

مکيه تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا:

- تعارف ۽ ATP جو ڪردار
- روشنائي ترڪيب
  - مساوات جو تعارف
  - ڪلوروفل جو ڪردار ۽ روشني
  - روشنائي ترڪيب ۾ خاص جزا
- ساهه کڻڻ
  - آڪسيجن ذريعي ساهه کڻڻ ۽ بغير آڪسيجن جي ساهه کڻڻ
  - ساهه کڻڻ جو طريقو (گلائڪولائسز) دوري رد عمل جا چڪر(ڪريب سائيڪل) اليڪٽران جي منتقل ٿيڻ جي زنجير

هر هڪ مشين کي (ڪم ڪرڻ جي گنجائش) پنهنجي عملن لاءِ توانائي گهرجي. جيئن انجڻ واري گاڏي جنهن کي توانائي پيدا ڪرڻ لاءِ ٻارڻ گهرجي. موبائلن(Cell phones)کي بيٽريون هونديون آهن جيڪي توانائيءَ کي گڏ ڪري ٿيون ۽ انهيءَ کي پنهنجي ڪم ڪرڻ لاءِ استعمال (Utilize) ڪنديون آهن. جاندار پڻ مشين وانگر آهن جن کي غذا کاڌي جي صورت ۾ توانائي گهرجي جيڪا کاڌي جي خاص قسم جي ماليڪيولن ۾ هوندي آهي. هتي سوال اهو ٿو پيدا ٿئي ته اها توانائي ٻارڻ ۽ کاڌي جي ماليڪيولن مان ڪٿان ٿي اچي؟ ڌرتيءَ تي توانائيءَ جو وسيلو صرف سج آهي. سج جي توانائي روشنيءَ جي صورت ۾ زمين تي پهچي ٿي. اها روشني جي توانائي ڪيميائي توانائيءَ ۾ جاندارن ۾ تبديل ڪري ٿي يا گرميءَ واري توانائي غير جاندارن ۾ جمع ٿئي ٿي.

مٿيون چارٽ اهو ظاهر ڪري ٿو ته توانائيءَ جي مٽاسٽا هڪ صورت مان ٻي صورت ۾ توانائي جي بقا جي قانون مطابق ٿرموڊائنامڪس جي پهرين قاعدي مطابق ٿئي ٿي. جيڪو ٻڌائي ٿو ته توانائي کي نه پيدا ڪري سگهجي ٿو ۽ نه ئي وري فنا ڪري سگهجي ٿو، پر اها هڪ صورت مان ٻي صورت ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿي.

جيئن اسان ڏسي سگهون ٿا ته روشني جي گرميءَ واري توانائي حرڪي توانائي ۾ تبديل ٿي ڪري پاڻيءَ کي وهائي ٿي. اها پاڻيءَ جي حرڪي توانائي کي ڊيمن ۾ مشيني توانائي ۾ تبديل ٿي ڪري ٽربائين تي پوي ٿي. اها مشيني توانائي روشنيءَ واري توانائي ۾ تبديل ٿي بلب ۽ ايل اي ڊي (LED) کي روشن ڪن ٿيون يا وري اها مشيني توانائي اسان جي پکن ۾ اچي ٿي.

ٻي صورت ۾ اها روشنيءَ جي توانائي جڏهن ٻوٽن جي سائي حصي تي پوي ٿي ته اها محفوظ ٿي ڪري ڪيميائي توانائيءَ ۾ تبديل ٿئي ٿي جيڪا ٻوٽن ۾ کاڌي جي توانائي لاءِ گڏ ٿئي ٿي. جڏهن ٻوٽن جا حصا جاندارن کان کاڌا وڃن ٿا ته ٻوٽن واري توانائي جاندارن ۾ منتقل ٿئي ٿي. جڏهن اهي جاندار مرڻ کان پوءِ ڌرتيءَ جي مٽين تهن ۾ وڏي دٻاءَ هيٺ پورجي وڃن ٿا ۽ لکين سالن کان پوءِ انهن جي ڪيميائي توانائي فاسل ٻارڻ (Fossil Fuel) ۾ تبديل ٿئي ٿي.

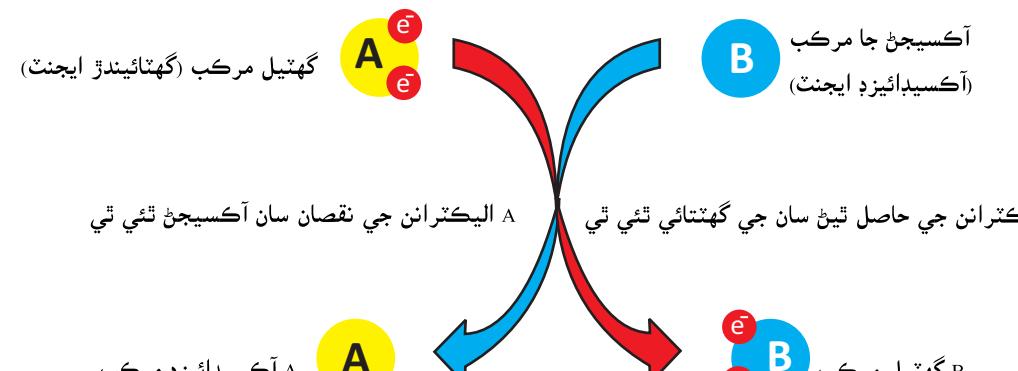
7.1 حياتياتي توانائي ۾ ATP جو ڪردار (Bioenergetics and Role of ATP)

جاندارن مان آزاد توانائي جي مختلف قسمن ۾ تبديليءَ جي علم کي حياتياتي توانائي (Bioenergetics) چئبو آهي. اهو حياتيات جو هڪ حصو آهي. علم طبيعات ۽ علم ڪيميا جو واسطو ان توانائيءَ سان آهي، جيڪا ٻاندن جي ناهڻ ۽ ٽوڙڻ ۾ ملوث آهي. جاندارن مان مليل ماليڪيولن کي حياتياتي توانائي واري علم کي بيان ڪري سگهجي ٿو. اهو علم توانائي جي جاچ سان واسطو رکي ٿو، جيڪو جاندارن ۾ توانائي جي منتقليءَ سان ٿيندو آهي.

7.1.1 توانائيءَ جي منتقلي جو ڪيميائي طريقو

(Chemical process of Energy Transmission)

جاندارن ۾ توانائي اليڪٽرانن جي حاصل ڪرڻ يا وڃائڻ سان ڪيميائي ٻاندن جي نهڻ يا ٽٽڻ دوران منتقل ٿئي ٿي، جتي اهو عمل ٿئي ٿو. اهو عمل ٻن طريقن جو آهي، جن کي آڪسيجڻ (Oxidation) ۽ عمل تخفيف (Reduction) جي نالي سان سڃاتو وڃي ٿو.

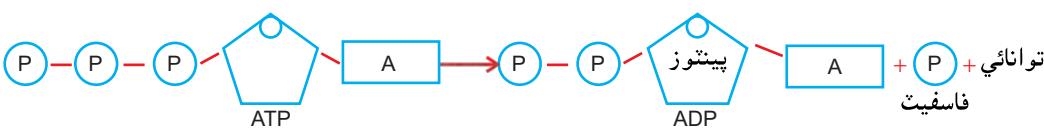
آڪسيجڻ ردِ عمل اهي عمل آهن، جن ۾ اليڪٽرانن (e) جو نقصان ٿئي ٿو ۽ پروٽان پيدا ٿئي ٿو. هي اليڪٽران ماليڪيولن مان توانائي حاصل ڪن ٿا جتان اهي ماليڪيول آزاد ٿي ڪري

شڪل 7.1 آڪسيجن ۽ تخفيفي عمل

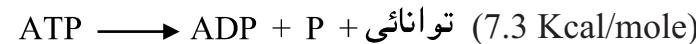
ملايا ويا هجن. مثال طور: لوهه آڪسيجن سان عمل ڪري هڪ ڪيميائي مادو ناهي ٿو جنهن کي ڪٽ (Rust) چئجي ٿو. هن ردِ عمل ۾ لوهه (Fe) ڪجهه اليڪٽران (ē) وڃائي ٿو ۽ انهن کي آڪسيجن ڏانهن منتقل ڪري ٿو. هن عمل ۾ لوهه آڪسيڊائزڊ ٿي پنهنجي توانائي آڪسيجن ڏانهن اليڪٽرانن جي ذريعي منتقل ڪري ٿو. ٻئي طرف هن ٿيندڙ ردِ عمل کي تخفيفي ردِ عمل (Reduction) چئبو آهي، جتي اليڪٽران (ē) جي حاصل ٿيڻ سان ۽ هائيڊروجن آئن (H^+) پيدا ٿئي ٿو. هي حاصل ڪيل اليڪٽران پڻ توانائي آڻين ٿا جيڪا انهن ۾ جمع ٿئي ٿي.

جاندارن ۾ اها آڪسيجڻ – تخفيفي (ريڊاڪس)(Redox) ردِ عمل توانائيءَ کي هڪ ماليڪيول کان ٻئي ماليڪيول تائين مسلسل منتقل ڪن ٿا. هنن ردِ عملن کان سواءِ توانائي جي منتقلي جاندارن جي سرشتي ۾ ناممڪن آهي.

جاندارن ۾ اها آڪسيجڻ – تخفيفي (ريڊاڪس)(Redox) ردِ عمل توانائيءَ کي هڪ ماليڪيول کان ٻئي ماليڪيول تائين مسلسل منتقل ڪن ٿا. هنن ردِ عملن کان سواءِ توانائي جي منتقلي جاندارن جي سرشتي ۾ ناممڪن آهي.

7.1.2 جاندارن ۾ توانائيءَ جو خزانو (Energy currency in living organism):

اسان پنهنجي گهرن ۾ بجلي جي موجودگي ۾ بيٽرين ۾ توانائي گڏ ڪندا آهيون يا ڏڌهن سج واري توانائيءَ سولر پليٽس (Solar Plates) جي ذريعي حاصل ڪندا آهيون. هيءَ گڏ ٿيل بيٽرين جي توانائي بجليءَ جي بند ٿيڻ وقت يا لوڊ شيڊنگ (Load shadding) جي دوران استعمال ڪندا آهيون. جاندارن ۾ پڻ توانائي کي گڏ ڪرڻ جو ساڳيو نمونو هوندو آهي. هي توانائيءَ جي هڪ خاص قسم جو ماليڪيول ائڊينوسائن ٽراءِ فاسفيٽ (ATP) آهي. جاندار مان توانائي آڪسيجڻ ردِ عمل دوران نيڪال ٿيندي آهي، جيڪا ماليڪيول استعمال ڪندا آهن جن کي ائڊينوسائن ڊاءِ فاسفيٽ اي ڊي پي (ADP) چئجي ٿو ۽ فاسفيٽ سان ٻانڌ ناهي ٿو. نتيجي ۾ ADP تبديل ٿي ڪري ATP ٿئي ٿو جنهن ڪري آڪسيجڻ واري توانائي ATP ۾ گڏ ٿئي ٿي.

گڏ ٿيل توانائيءَ جو ملهه 7.3kjal mole آهي اها گڏ ٿيل توانائي ATP ۾ جاندارن کي ڪنهن به قسم جي ڪم ڪرڻ ۾ استعمال ٿيندي آهي. مثال طور: ماليڪيولن جي گهاٽائيءَ لاءِ مخالفت ۾ منتقلي. هاڻي توانائي ATP ماليڪيولن جي ٽٽڻ سان آزاد ٿئي ٿي.

ATP ⟶ ADP + P + توانائي (7.3 Kcal/mole)

تنهن ڪري ATP جو نهڻ توانائي کٽڻ واري (Endergonic) آهي ۽ ATP جي ٽٽڻ وارو طريقو توانائي خارج ڪرڻ وارو (Exergonic) آهي.

7.2 روشنائي ترڪيب (Photosynthesis)

فوٽو سائنٿيسز (روشنائي ترڪيب) هڪ بنيادي طريقوآهي، جنهن ۾ نامياتي ماليڪيول ۽ آڪسيجن جا سيئي حياتي ماليڪيول ۽ جاندارن لاءِ نهن ٿا. هي طريقو سائي مادي (ڪلوروفل) وارن جاندارن جهڙوڪ: ٻوٽا، الجي، ڪجهه پروٽوزوئنس ۽ ڪجهه بئڪٽيريا جي ڪري ٿئي ٿو. لفظ فوٽو (Photo) معنيٰ روشني ۽ سائنٿيسز (Synthesis) معنيٰ تيار ڪرڻ.

ٻوٽا، سادا غير نامياتي ماليڪيول ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ۽ پاڻي (H_2O) استعمال ۾ آڻين ٿا جيڪي رنگن ڪي روشنيءَ جي توانائي ۾ استعمال ڪري سائي مادي (Chlorophyll) جي موجودگيءَ ۾ گلوڪوس ۽ آڪسيجن ناهين ٿا.

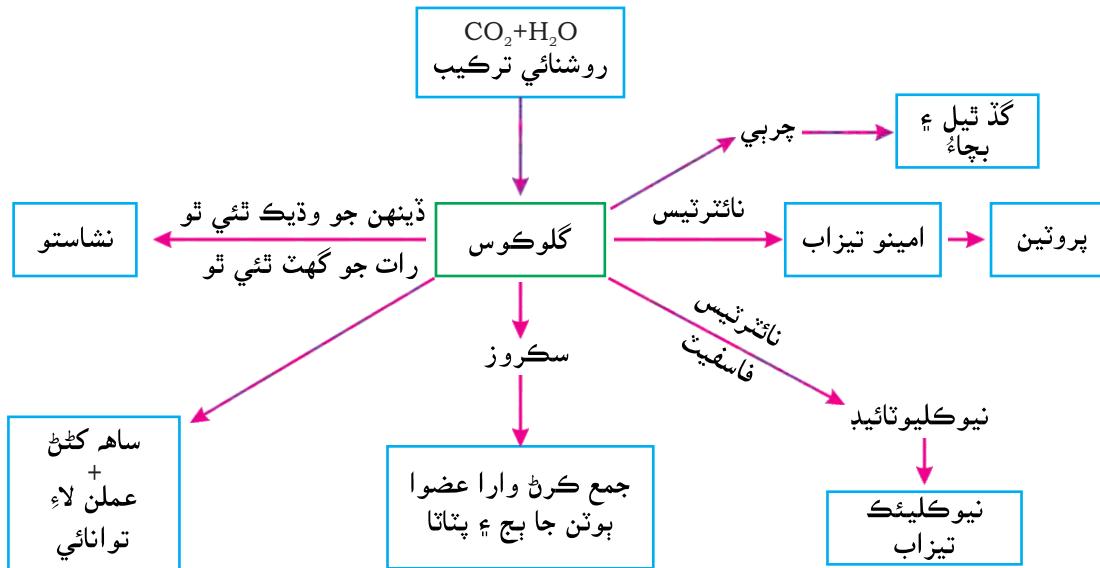
مساوات:

ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ + پاڻي ⟶ (روشني / سائو مادو) گلوڪوس + آڪسيجن

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{Light}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ڪلوروفل هڪ سائو مادو آهي، جيڪو ٻوٽي جي جيوگهرڙي جي ڪلوروپلاسٽ ۾ ملي ٿو ۽ اهو صرف عام روشنيءَ کي حاصل ڪري ٿو. تنهن ڪري هي هڪ ردِ عمل ڪار نہ آهي پر ردِ عمل کي ڪرڻ لاءِ گهربل توانائي جذب ڪري ٿو. ٻين لفظن ۾ فوٽوسائنٿيسز روشنيءَ جي توانائيءَ کي ڪيميائي توانائيءَ ۾ تبديل ڪري ٿو. روشنائي ترڪيب دوران بنيادي ماليڪيول سادي کنڊ ناهين ٿا. جيئن گلوڪوس. گلوڪوس گهڻن ئي ٻوٽن ۾ ٻج ڏاهه ۾ استعمال ٿي ڪري نشاشتو (اسٽارچ) ۽ ٻين پالي سئڪارائيڊس وانگر ثانوي پيداوار ناهي ٿو.

ٻوٽا ڪاربوهائيڊريٽس، چربي، پروٽين ۽ ٻيا ڪيميائي مادا جهڙوڪ نيوڪليڪ تيزاب (Nucleic acid) استعمال ڪن ٿا.

گلوڪوس پڻ ساهه کڻڻ ۾ ردِ عمل طور استعمال ٿئي ٿو ۽ توانائي کي جاندارن جي ٻيج ڏاهه جي عمل لاءِ ناهي ٿي.

مختلف قسمن جي حياتي مڪمل طور روشنائي ترڪيب تي ياڙي ٿي:

(Different forms of life completely depends on photosynthesis):

ٻوٽا نہ صرف زندهہ جانورن وانگر جيڪي روشنائي ترڪيب تي ياڙين ٿا پر گهڻا غذا کائو جانور (Heterotrophs) بہ آهن جيڪي پڻ فوٽوٽرافس (Phototrophs) تي ياڙين ٿا. هي زندهہ جانور فوٽوٽرافس جا ماليڪيول ڪاڏي جي ماليڪيولن وانگر استعمال ڪن ٿا.

جيڪڏهن ڪو جانور ٻوٽا خور آهي تہ اهو سڌو سنئون ٻوٽن تي پلجي ٿو. جيڪڏهن ڪو جانور گوشت خور آهي تہ اهو انهن جانورن تي ياڙي ٿو، جيڪي ٻوٽن تي پلجن ٿا. هي پلجڻ جون ترتيبون ۽ واسطن کي کاڌي جي زنجير (Food chain) چيو وڃي ٿو. ٻي طرف فوٽوسائنٿيسز صرف هڪ طريقو آهي جيڪو پاڻيءَ کي ٽوڙڻ سان آزاد آڪسيجن ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ پيدا ڪري ٿو. هيءَ آڪسيجن سيني جاندارن جي ساهہ کڻڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿي تہ جيئن توانائي پيچ ڊاهہ لاءِ تيار ٿئي. آڪسيجن کان سواءِ جاندار جيئرا نہ رهي سگهندا. فوٽوسائينٿيسز جي ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ آڪسيجن جو مقدار ڪائنات ۾ ٻوٽن جي ڪري برقرار رهي ٿو. فوٽوسائنٿيسز جي دوران ٻوٽا ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي حاصل ڪن ٿا ۽ آڪسيجن کي ماحول ۾ ڇڏين ٿا.

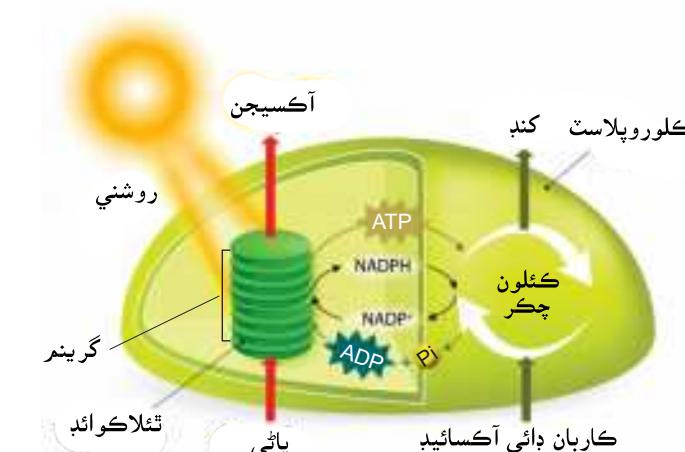
ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۾ سج جي گرمي کي جذب ڪرڻ جي خاصيت آهي. جيڪڏهن ان جو مقدار ماحول ۾ وڌندو تہ ماحولياتي گرميءَ جو درجو ڌرتيءَ تي وڌندو، جنهن کي دنيائي گرمائش (Global Warming) چئبو آهي. فوٽو سائنٿيسز ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي مقدار کي ماحول ۾ برقرار رکي ٿو جيڪو اڄ سڌيءَ طرح ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ جي گهاٽائيءَ کي برقرار رکي ٿو تہ جيئن ڌرتيءَ تي گرميءَ جو درجو برقرار رهي سگهي.

7.2.1 ڪلوروپلاسٽ هڪ روشني روڪيندڙ ۽ جمع ڪرڻ جو عضوڙو

(Chloroplast as light Trapping and storage organelle)

الجي ۽ ٻوٽن جي ساون حصن ۾ خاص جيوگهرڙا آهن جن ۾ خاص قسمن جا عضوڙا هوندا آهن جن کي ڪلوروپلاسٽ چئجي ٿو. ڪلوروپلاسٽ ٻٽي جهليءَ وارو گِنڊيل عضوڙو آهي جنهن ۾ نيم پاٽيٿ پروٽين هڪ وسيلو (Medium) ٿئي ٿو، جنهن کي اسٽروما (Stroma) چئجي ٿو. هن ۾ هڪ جهلين جو مضبوط جار پڻ ٿئي ٿو جنهن کي ٿئلاڪوآئڊ (Thylakoid) جهلي چئجي ٿو. ڪن هنڌن تي هي ٿئلاڪوآئڊ هڪ ڍڳ ۾ هڪ ٻئي سان ٿنين وانگر ڪوڙيل هوندا آهن جن کي گرانا (Grana) واحد گرئينم (Geranium) چئجي ٿو. فوٽو سائنٿيسز جو ردِ عمل ايترو سولو نہ آهي جيترو ڏسڻ ۾ اچي ٿو، ان ۾ لا تعداد ڪيميائي ردِ عمل شامل آهن جيڪي انزئيمس جي تعداد سان بغير ڦيري يا ڦيري جي رستي ۾ عمل انگيز ٿين ٿا.

ڪلوروپلاسٽ ۾ هر هڪ ردِ عمل مختلف جڳهن تي ٿئي ٿو. مثلاً :

(1) ردِ عمل جنهن ۾ روشنيءَ واري توانائي ڪيميائي توانائي ۾ تبديل ٿي ڪري ATP ۽ $NADPH_2$ ۾ جمع ٿئي ٿي. هي تبديلي ٿئلاڪوآئڊ جهليءَ ۾ ٿئي ٿي جتي شمسي توانائي رنگن سان جهلجي ٿي جيڪي هارويسٽنگ ڪامپليڪس ۾ ٿئلاڪوآئڊ جهلي وٽ واقع آهن. فوٽوسائنٿيسز جو هي مرحلو روشنيءَ تي ياڙيندڙ ردِ عمل سڏائي ٿو. اهو غير چڪر يا ڦيري وارو عمل آهي ۽ پاڻيءَ جي ماليڪيولن جي ٽٽڻ سان گِنڊيل هوندو آهي. فوٽولائسز (Photolysis) ٿئلاڪوآئڊ جهليءَ وٽ ٿئي ٿي.

شڪل 7.2 فوٽو سائنٿيسز: ڪلوروپلاسٽ ۾ روشنيءَ تي ياڙيندڙ ۽ روشنيءَ تي اڻ ياڙيندڙ مرحلو

(2) اهڙو ردِ عمل جنهن ۾ شمسي توانائي حاصل ڪيل گلوڪوس ڏانهن ATP ۽ $NADPH_2$ ڪان منتقل ٿئي. اهو هڪ چڪر واري انداز ۾ اسٽروما (Stroma) ۾ ٿئي ٿو. هن مرحلي دوران وايومنڊل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي بيهڪ نامياتي ماليڪيولن نهڻ لاءِ پڻ ٿئي ٿي.

7.2.2 فوٽو سائنٿيسز جا ٻہ مرحلا (Two phases of photosynthesis):

فوٽو سائنٿيسز جو طريقو خاص ڪري ٻن مرحلن يا ردعملن ۾ ورهائجي ٿو.

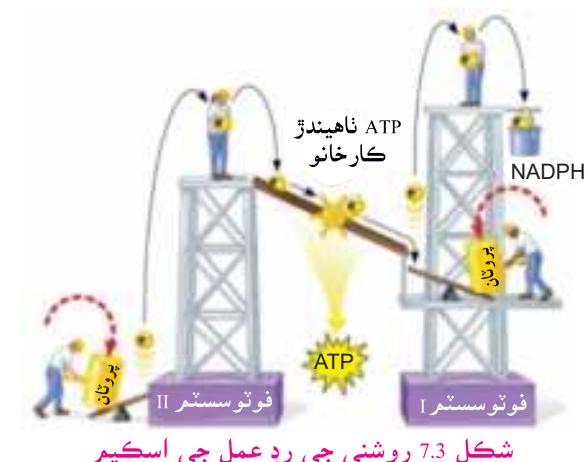
1- روشنيءَ وارورد عمل يا روشني تي ڀاڙيندڙ ردعمل

2- اونداهو ردعمل يا روشنيءَ تي اڻ ڀاڙيندڙ رد عمل

1- روشني وارو رد عمل يا روشني تي ڀاڙيندڙ ردعمل
(Light reaction or light dependent reaction)

اصطلاح ردِ عمل يا روشنيءَ تي ڀاڙيندڙ ردِ عمل ان سبب جي ڪري استعمال ڪجي ٿو جنهن ۾ فوٽوسائنٿيسز جي هن مرحلي ۾ روشنيءَ جي توانائي روڪي ڪري ان کي ڪيميائي توانائي ۾ مٽائي سگهجي ٿو.

ڪجهہ روشني پاڻيءَ کي آڪسيجن ۽ هائيڊروجن ۾ اليڪٽران ٽوڙڻ ۾ استعمال ٿئي ٿي. اهڙيءَ طرح پاڻي جي ٽٽڻ کي فوٽولائسز چئبو آهي. آڪسيجن جيڪا فوٽولائسز جي دوران نهي ٿي ۽ ماحول ۾ داخل ٿئي ٿي، جتي هائيڊروجن آئن (H^+) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ سان گڏ گلوڪوس جي ناهڻ ۾ استعمال ٿين ٿا. ڪلوروپلاسٽ ۾ مختلف رنگ مختلف طريقي سان ڏيگهہ جي روشني جذب ڪن ٿا. انهن ۾ سائو مادو(Chlorophyll) مکيہ روشنيءَ کي جهلڻ وارا ماليڪيول ٿائلاڪوآئڊ جهليءَ ۾ جيڪي واڱڻائي، بلو ۽ ڳاڙهي روشنيءَ کي جذب ڪن ٿا پر سائي روشنيءَ کي موٽائين

شڪل 7.3 روشني جي ردِ عمل جي اسڪيم

ٿا، تنهن ڪري اهو سائو نظر اچي ٿو. ٿائلاڪوآئڊ جهليءَ ۾ ٻيا رنگ ۽ اليڪٽران ڍوئيندڙ (Carrier) ماليڪيول تمام سني نموني سان قطار ۾ هڪ ترتيب ناهين ٿا جن کي فوٽوسسٽم (Photosystem) چئجي ٿو. هر هڪ ٿائلاڪوآئڊ ۾ ٻن مختلف قسمن جي فوٽوسسٽم جون هزارين ڪاپيون نهن ٿيون، جيڪي فوٽوسسٽم I ۽ II تي مشتمل هونديون آهن.

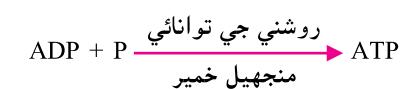
هر هڪ فوٽو سسٽم ٻن مکيہ حصن تي مشتمل هوندو آهي، روشني جو لڙندڙ (Light Harvesting complex) ۽ اليڪٽران ڪٽندڙ سرشتو (Electron transport system)

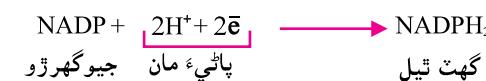
روشنيءَ جي توانائيءَ جي تبديلي ان وقت ٿئي ٿي جڏهن ڪلوروفل جي ردِ عمل ۾ مرڪز کي توانائي پهچي ٿي. ڪلوروفل "a" جي اليڪٽرانن مان ڪوبہ هڪ اليڪٽران ماليڪيول کي ڇڏي ڪري اليڪٽران آمدرفت جي سرشتي ۾ ٽپو ڏئي ٿو. هي طاقت وارو اليڪٽران هڪ ڪٽندڙ اليڪٽران (e) ڪان ٻئي ڏانهن چرپر ڪري ٿو. اليڪٽران جڏهن هيٺ اچن ٿا تہ اهي توانائي خارج ڪن ٿا. اهي توانائيءَ جي ردِ عمل کي هلائين ٿا ۽ ٻيا توانائيءَ سان قيمتي مرڪب مهيا ڪن ٿا، جيڪي هي آهن:

(i) ايڊينوسائن ٽراءِ فاسفيٽ (ATP)

(ii) رڊيوسڊ نڪوٽينا مائيڊ ايڊينو سائن ڊاءِ نيوڪليوٽائيڊ فاسفيٽ ($NADPH_2$)

ADP هڪ اهڙو مرڪب آهي جيڪو اڳيئي جيوگهرڙي ۾ موجود آهي. اهو فاسفيٽ سان گڏجي ڪري فوٽان ۽ ATP جي توانائيءَ کي ڇڏين ٿا، جڏهن اهي ڪٽندڙ اليڪٽران (ē) کي فوٽوسسٽم ترڪيب ۾ منتقل ڪري ۽ ان کي استعمال ڪري ٿو.

$$ADP + P \xrightarrow[\text{منجهيل خمير}]{\text{روشني جي توانائي}} ATP$$

NADP پڻ ڪلوروپلاسٽ ۾ موجود هوندي آهي، جيڪا گهٽجي ڪري $NADPH_2$ ۾ هائيڊروجن آئن(H^+)حاصل ڪن ٿا جيڪي پاڻيءَ جي ڦهلجڻ سان خارج ٿين ٿا.

$$\underset{\text{جيوگهرڙو}}{NADP} + \underset{\text{پاڻيءَ مان}}{2H^+ + 2\bar{e}} \longrightarrow \underset{\text{گهٽ ٿيل}}{NADPH_2}$$

ATP ۽ $NADPH_2$ توانائي سان ڀريل مرڪب آهن جيڪي توانائي، هائيڊروجن پروٽان (H^+) ۽ اليڪٽران (ē) فضا ۾ CO_2 جي مٽاسٽا لاءِ ڪاربوهائيڊريٽس جيڪا ڪلوروپلاسٽ ۾ روشني تي اڻ ڀاڙيندڙ مرحلي ۾ روشنائي ترڪيب مهيا ڪن ٿا.

2- اونداهو عمل يا روشني تي اڻ ڀاڙيندڙ ردِ عمل

(Dark reaction or independent light reaction)

اونداهي عمل (Dark reaction) کي فوٽان جي توانائي جي گهرج نہ ٿي ٿئي. فوٽوسائينٿيسز جي هن مرحلي کي فوٽان جي توانائي جي گهرج نہ آهي پر ساڳئي وقت اهو ڏينهن جي وقت روشنيءَ جي ردِ عمل سان ٿئي ٿو.

ATP ۽ $NADPH_2$ جي ترڪيب سازي روشني ڀاڙيندڙ ردِ عمل دوران اسٽروما ۾ حل ٿين ٿا. اهي ترڪيب سازيءَ کي طاقت ڏيڻ لاءِ توانائي فراهم ڪن ٿا. ترڪيب سازي گلوڪوس، ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ ۽ پاڻي يعني هائڊروجن آئن (H^+) ۽ پاڻي جو اليڪٽران ($\bar{e}$) ۾ ٿئي ٿي. هي مرحلو روشني تي نہ ٿو ڀاڙي جيستائين ATP ۽ $NADPH_2$ موجود آهن.

فوٽوسائنٿيسز جو هي مرحلو ڦيري وارو مرحلو آهي. هي ردِ عمل جي سيٽ ۾ ٿئي ٿو، جنهن کي پڻ ڪئلون – بينسن سائيڪل (Calvin – Benson cycle) چئبو آهي. جيڪو سنڌس ڪوجنا ڪندڙ جي ڪري آهي يا تہ C_3 (ٽي ڪاربان تي مشتمل مرڪب نهن ٿا) جو ڦيرو.

C_3 ڦيري کي هينيان عمل گهرج ۾ هوندا آهن.

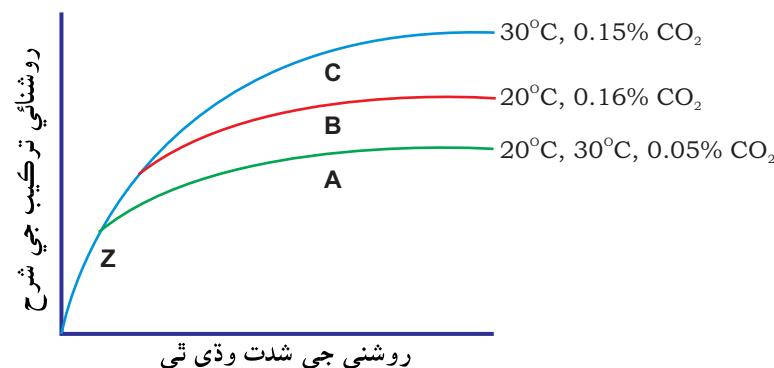
(1) ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ - عام طور اها هوا مان اچي ٿي ۽ ڪجھ ساھ کڻڻ مان پڻ اچي ٿي.

(2) ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ روڪيندڙ ڪنڊ - پيپٽوز ڪنڊ

(3) انزائيمس جيڪي سيني ردِ عملن کي عامل ڪاري ڪن.

(4) توانائي ATP ۽ $NADPH_2$ روشني ڀاڙيندڙ ردِ عمل مان ملي ٿي.

7.2.3 محدود جزو (Limiting Factor):

حياتياتي ڪيميائي ردِ عمل ڪن جزن تي منحصر ٿئي ٿو، جيڪي ردِ عمل جي شرح تي اثر ڪن ٿا جن کي محدود جزو(Limiting factor) چئبو آهي. مثال طور گهٽ روشني تي روشنائي ترڪيب جي شدت جي شرح مسلسل وڌي ٿي پر وڌيڪ روشنيءَ ۾ ان جي شدت جي شرح مستقل ٿئي ٿي.

روشنيءَ جي شدت، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي گهاٽائي ۽ گرميءَ جو درجو، اهي سيئي روشنائي ترڪيب لاءِ محدود جُزا ٿي سگهن ٿا.

محدود جزي کي گراف وسيلي اڳئين صفحي تي ڏيکاريو ويو آهي.

A–گراف تي Z نقطي وٽ روشني جي شدت محدود جزو آهي.

B–جيڪڏهن روشنيءَ جي شدت چٽي روشني ۽ وچٽري گرميءَ جي درجي تي وڌي تہ ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ جي گهاٽائي هوا ۾ محدود جزو ٿيندي. اهو چڱيءَ طرح مشاهدو ڪيو ويو آهي تہ جيڪڏهن ساڳيو ٻوٽو گهٽي ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ واري هوا ۾ رکجي تہ پوءِ فوٽوسائنٿيسز جي شرح وڌي ويندي. جيڪڏهن روشنيءَ جي شدت گهٽي هجي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي گهاٽائي بہ وڌيڪ هجي تہ پوءِ گرميءَ جو درجو محدود جزو ٿيندو. پر گرميءَ جو درجو تمام وڌيڪ نہ هئڻ گهرجي، ٻي صورت ۾ انزائيميس پنهنجي خاصيت مٿائي ڇڏيندا.

سرگرمي: روشنائي ترڪيب جي شرح تي روشنيءَ جي شدت جو اثر ڳوليو:

گهربل سامان:

- وڏو پاڻيءَ جو بيڪر
- ٿهڪندڙ ٽيوب
- گهوڙيءَ ۽ ڪاغذ جي ڪلپ
- تازي پاڻيءَ جي ٻوٽو هائڊريلا
- اسڪيل پٽي
- اسٽاپ واچ
- ٿرماميٽر
- بتي

طريقي ڪار:

(1) هائڊريلا ٻوٽي جو هڪ تازو ٽڪرو ڪٽو. ڪيس ٿهڪندڙ پاڻيءَ جي ٽيوب ۾ اهڙيءَ طرح وجهو جو سنڌس مٿيون پاسو هيٺ ٿئي.

(2) ٽيوب کي ڪُنڊي سان جهلي ڪيس پاڻيءَ جي بيڪر ۾ ايو رکو. هاڻي پڪ ڪريو تہ ٻوٽو روشنيءَ جي وسيلي سان عمودي آهي. پاڻيءَ جي بيڪر کي مستقل گرميءَ جو درجو برقرار هئڻ گهرجي.

(3) پاڻيءَ جي گرميءَ جي درجي کي ماپڻ لاءِ ٿرماميٽر استعمال ڪريو. ڪمري جي پويان اينڊ روشنيءَ کي گهٽائڻ لاءِ ڪمري جي روشني بند ڪريو ۽ بتيءَ کي بيڪر جي ويجهو رکو.

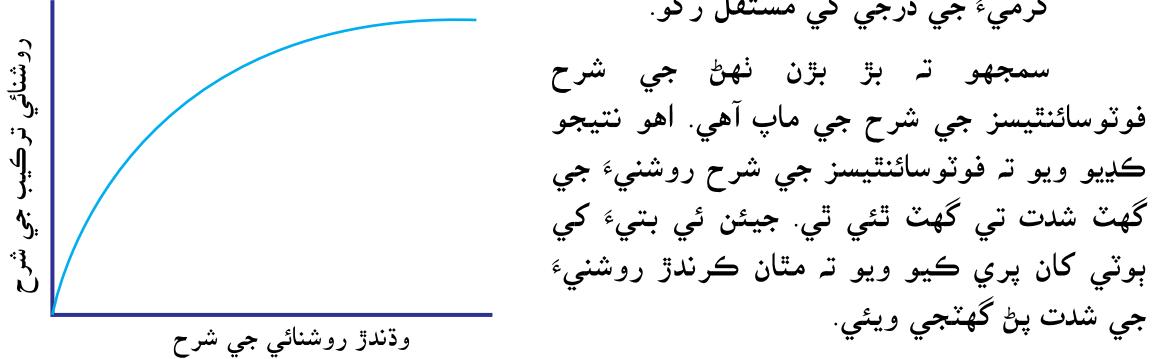
(4) ڪجھ وقت لاءِ ٻوٽي جو مشاهدو ڪريو، اوهان ڏسندو تہ ٻوٽي جي ڪپيل چيزي مان ٻڙ ٻڙا ٻاهر نڪرندي نظر اچن ٿا. جيڪڏهن ٻڙ ٻڙا ٻاهر نڪرندي نظر اچن تہ تجربي کي تازي ٻوٽي جي ٽڪر سان ٻيهر ورجايو. ٻڙ ٻڙن جي تعداد کي هڪ منٽ ۾ ڳڻيو. جيڪڏهن

وڌندڙن جي شرح ڳڻڻ کان تمام تيز هجي ته بتي کي بيڪر کان هٽايو، جيستائين ٻڙ ٻڙن جي شرح ڳڻڻ جوڳي ٿئي.

(5) ڳڻڻ جي عمل کي تيستائين ورجايو جڏهن اوهان کي پڪ ٿئي ته شرح مستقل آهي. ٻڙ ٻڙن جي شرح ۽ بوتي کان بتيءَ جي مفاصلي کي ڪاپي ۾ درج ڪريو.

(6) بتيءَ جو مفاصلو بوتي کان تبديل ڪريو ۽ وڌيڪ ٻڙ ٻڙن جي شرح جي ماپ هر هڪ مفاصلي تي ماپيو.

(7) بوتي کان مختلف مفاصلي جي ڳاڻاٽي کي بار بار ورجايو. سموري تجربي دوران پاڻيءَ جي گرميءَ جي درجي کي مستقل رکو.

سمجهو ته ٻڙ ٻڙن نڪرڻ جي شرح فوٽوسائنٽيسز جي شرح جي ماپ آهي. اهو نتيجو ڪڍيو ويو ته فوٽوسائنٽيسز جي شرح روشنيءَ جي گهٽ شدت تي گهٽ ٿئي ٿي. جيئن ئي بتيءَ کي بوتي کان پري ڪيو ويو ته مٿان ڪرندڙ روشنيءَ جي شدت پڻ گهٽجي ويئي.

7.3 ساهه کڻڻ (Respiration):

جيو گهرڙي کي حياتيءَ جي سڀني عملن ڪرڻ لاءِ توانائيءَ جي ضرورت پوي ٿي. هن توانائي جو وسيلو ٻوٽن ۾ فوٽوسائنٽيسز جا پيداوار آهن. جيوگهرڙا ماليڪيولن کي ٽوڙي پنهنجي ڪيميائي توانائي نيڪال ڪن ٿا. توانائيءَ کي نيڪال ڪرڻ لاءِ کاڌي جي ٽوڙڻ واري عمل کي ساهه کڻڻ چئبو آهي.

اڪثر ڪري جيوگهرڙا کاڌي جي آڪسائيڊ ناهڻ لاءِ آڪسيجن استعمال ڪن ٿا، نتيجي ۾ CO_2 ۽ پاڻي بيڪار پيداوار ٿين ٿا. مکيه آڪسيڊائيزڊ کاڌو کنڊ آهي يعني گلوڪوس. مجموعي طور تي ڪيميائي رد عمل جي مساوات آهي.

گلوڪوس + آڪسيجن ← ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ + پاڻي + توانائي

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

مٿين مساوات ڏيکاري ٿي ته گلوڪوس جو هڪڙو ماليڪيول آڪسيجن جي ڇهن ماليڪيولن سان عمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا 6 ماليڪيول ۽ پاڻي جا به 6 ماليڪيول ناهي ٿو. مکيه پيداوار توانائي آهي جيڪا گهٽي توانائيءَ جي ماليڪيولن سان نهي ٿي، جنهن کي ATP جا ماليڪيول چئجي ٿو.

اهو عام طرح سان مڃيو وڃي ٿو ته ساهه کڻڻ ۽ ساهه کڻڻ جو عمل ساڳيا آهن. پر حقيقت ۾ اهي مختلف آهن جيتوڻيڪ اهي ڳنڍيل آهن. جيئن اسان مٿي بيان ڪري آيا آهيون ته ساهه کڻڻ هڪ ڪيميائي ردِ عمل آهن جيڪو جيوگهرڙن ۾ڪاڏي مان توانائي حاصل ڪري ٿو. جڏهن ته ساهه کڻڻ جو عمل هوا جي ڇرپر کي جاندارن ۾ اندر ۽ ٻاهر آڪسيجن ۽ ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ کي پهچائي ٿو. اسان هڪ ٻيو اصطلاح ساهه کڻڻ لاءِ استعمال ڪريون ٿا جنهن کي هوا ڏيڻ (Ventilation) چئبو آهي. ساهه کڻڻ جو عمل گئسن جي مٽا سٽا جي طريقي کي جيوگهرڙن جي متاچري ۾ اوجن ۾ اجازت ڏئي ٿو. تنهن ڪري اصطلاح "بريٽنگ" گئسن جي مٽا سٽا ۽ ساهه کڻڻ هڪ ٻئي کان ٻه مختلف قسم آهن، پر هڪ ٻئي سان ضروري توانائيءَ جي لاءِ جيوگهرڙائي حد تائين ڳنڍيل آهن.

7.3.1 ساهه کڻڻ جا طريقا (Types of Respiration):

جاندارن ۾ توانائي جي پيداوار لاءِ ساهه کڻڻ جا ٻه طريقا آهن.

(i) آڪسيجن جي بغير ساهه کڻڻ (Anaerobic respiration)

(ii) آڪسيجن ذريعي ساهه کڻڻ (Aerobic respiration)

(i) آڪسيجن جي بغير ساهه کڻڻ (Anaerobic respiration):

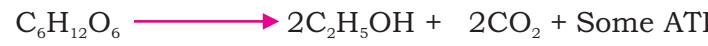
هي ساهه کڻڻ جو قديم طريقو آهي جيڪو آڪسيجن جي غير موجودگي يا آڪسيجن کان سواءِ ٿئي ٿو ۽ ڪيس آڪسيجن کانسواءِ ساهه کڻڻ جو عمل يا خميرجڻ چيو وڃي ٿو. هتي ڪي خاص حالتون آهن جتي آڪسيجن موجود نه آهي، تنهنڪري جاندار پنهنجو پاڻ کي پهنچجي کاڏي ٽوڙڻ لاءِ آڪسيجن کان سواءِ اختيار ڪن ٿا، جنهن کي آڪسيجن کان سواءِ ساهه کڻڻ جو عمل يا خميرجڻ چئجي ٿو. اهو ڪن بيڪٽيريا، فنجائي، اندريان مفت خور ۽ ڪڏهن ڪڏهن جانورن ۾ ٿئي ٿو.

آڪسيجن کان بغير ساهه کڻڻ دوران گلوڪوس مڪمل طرح تيار نه ٿو ٿئي، تنهن ڪري گهٽ توانائي %5 کان %10 آڪسيجن کان سواءِ ساهه کڻڻ جو عمل نيڪال ٿئي ٿو. پر اهو پنهنجي حياتيءَ کي آڪسيجن جي موجودگيءَ کان سواءِ بچائي ٿو. اهو ان وقت ڌرتيءَ تي وجود ۾ آيو جڏهن ڌرتيءَ تي آڪسيجن ڪونه هئي. آڪسيجن کان بغير ساهه کڻڻ جي عمل جا ٻه قسم آهن.

الڪوحل واري خميرڪاري (Alcoholic Fermentation):

بئڪٽيريا ۽ فنجائي هوا ۾ ساهه کڻن ٿا پر جڏهن اهي جاندار آڪسيجن کان محروم ٿي وڃن ٿا ته اهي هوا ۾ ساهه کڻڻ بند ڪن ٿا ۽ ساهه کڻڻ جو عمل ان جي بدران آڪسيجن جي بغير ساهه کڻڻ واري عمل سان ڪن ٿا. هن غير هوائي ساهه کڻڻ جي عمل دوران اهي ايٿائيل الڪوحل ۽ CO_2 مهيا ڪن ٿا.

ڪجھ توانائي + ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ + ايٿينال ⟵ گلوڪوس

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{Some ATP}$$

تيزابي خميرڪاري (Acidic Fermentation)

جانورن ڪي جڌهن هوا ۾ ساهہ کڻڻ لاءِ گهربل توانائي ڪافي نہ هوندي آهي تہ هو آڪسيجن جي بغير ساهہ کڻڻ شروع ڪندا آهن. هن عمل دوران گلوڪوس هڪ مادي ۾ تبديل ٿئي ٿو جنهن کي لئڪٽڪ تيزاب (Lactic acid) چئبو آهي.

ڪجھ توانائي + لئڪٽڪ تيزاب ⟵ گلوڪوس

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_3H_6O_3 + 2CO_2 + \text{Some ATP}$$

توانائي جو گهربل مقدار هوا ۾ ساهہ کڻڻ جي عمل سان نهي ٿو پر اهو ايٿيليٽس (رانديگر) جي مشڪن کي ٿوڙي طاقت ڏيڻ لاءِ ڪافي آهي. لئڪٽڪ تيزاب ايٿيليٽس جي مشڪن ۽ رت جي دوري کي جلدي سور ٿيڻ وقت پختو ڪن ٿا، جنهن کي مشڪن جو ٿڪجڻ چئجي ٿو.

آڪسيجن بغير ساهہ کڻڻ جي اهميت (Importance of anaerobic respiration):

جيئن تہ اڳ ۾ اسان بحث ڪري چڪا آهيون تہ هوا ۾ ساهہ کڻڻ وقت توانائيءَ جو بندوبست هنگامي حالتن ۾ ٿيندو آهي جنهن جو اهو فائدو آهي تہ جاندار آڪسيجن کان سواءِ زندهہ رهي سگهن ٿا يا ٿوري وقت لاءِ ساڳي طاقت سان ڪم ڪري سگهن ٿا. بغير آڪسيجن جي ساهہ کڻڻ جي ٻي پيداوار تيزاب آهن. انگوري سرڪا (Vinegars) پڻ نامياتي تيزاب آهن جيڪي ڪاروبار لاءِ تيزابي جوڙجڪ تحت تيار ڪيا وڃن ٿا.

بغير آڪسيجن جي ساهہ کڻڻ پڻ ايٿائيل الڪوحل تيار ڪري ٿو. هي طريقو ڪاروباري طور تي استعمال ڪبو آهي. الڪوحل واري پيداوار جهڙوڪ بيئر(Beer)، شراب (Wines) ۽ ٻيون مشروبات ناهڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.

ڪاڏي پچائڻ وارا ڪارخانا پڻ ان بنياد تي هوندا آهن چاڪاڻ تہ بغير آڪسيجن جي ساهہ کڻڻ وقت پڻ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ نهي ٿي، جيڪا ڪيڪن ۽ ڊبل روٽي کي لچڪدار ۽ نرم شڪل ڏئي ٿي ۽ پڻ نشاستي کي سادي کنڊ ۾ ٽوڙي ٿي جنهن سان ڊبل روٽي ۽ پيزا لاءِ نشاستي جي خميرڪاري ڪري ٿي.

(ii) آڪسيجن ذريعي ساهہ کڻڻ (Aerobic respiration):

ساهہ کڻڻ جو اهڙو قسم جنهن ۾ آڪسيجن جي موجودگي ۾ کاڌي پيئڻ ۽ توانائي ناهڻ لاءِ ٿئي ٿو. هي ساهہ کڻڻ جو اهڙو طريقو آهي جيڪو جاندارن جي گهڻائيءَ ۾ ملي ٿو. اهو آزاد آڪسيجن جي موجودگيءَ ۾ ٿئي ٿو، آڪسيجن کاڌي سان ملي ۽ توانائي جو وڏ ۾ وڏ مقدار يعني 2827kj/mole گلوڪوس يا 36 ATP گلوڪوس ماليڪول ناهي ٿو.

هوا ۾ ساهہ کڻڻ جي آخري پيدوار ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي آهن.

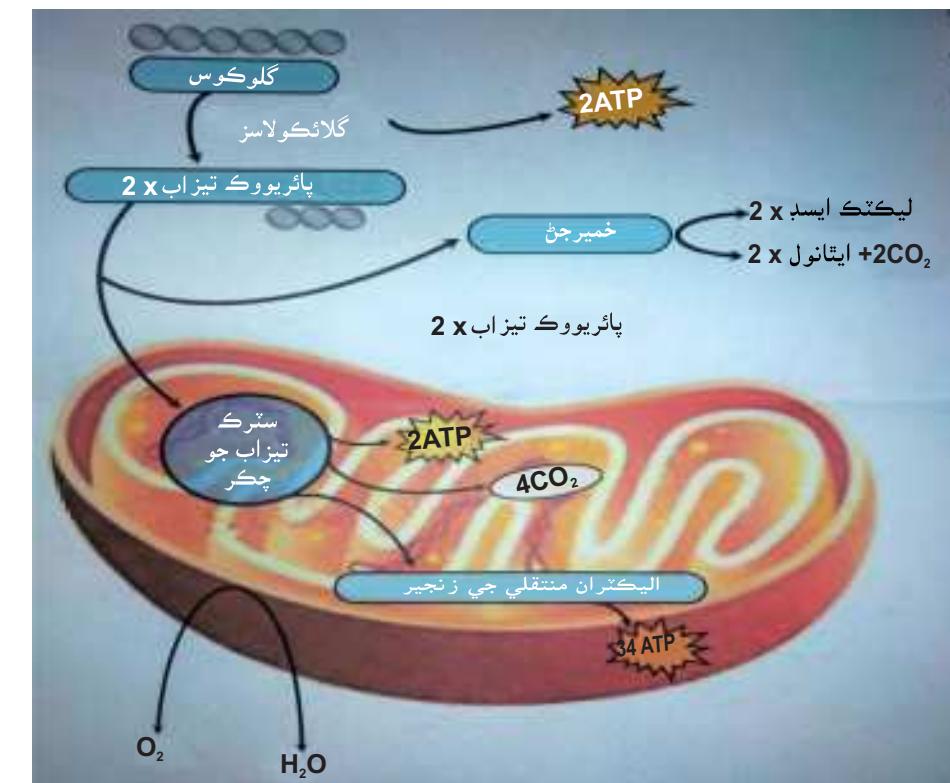
(36 ATP) توانائي + پاڻي + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ⟵ آڪسيجن + گلوڪوس

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 36\ ATP$$

7.3.2 آڪسيجن وسيلي ساهہ کڻڻ جي ترڪيب (Mechanism of aerobic respiration)

هوا ۾ ساهہ کڻڻ لاءِ مختلف هنڌن تي ٽن ڏاڪن ۾ جيوگهرڙي ۾ ٿئي ٿي.

(الف) گلائڪولائسز (Glysolysis):

هن ۾ پهريون ڏاڪو اهو آهي تہ جتي گلوڪوس جو ماليڪول (6 ڪاربا واري کنڊ) پائريووڪ تيزاب (Pyravicacid) (ٽن ڪاربان وارو تيزاب) ٻن ماليڪيولن ۾ ٿئي ٿو، جنهن کي آڪسيجن جي گهرج نہ آهي. اها ساهہ کڻڻ جي ٻنهي طريقن آڪسيجن سان گڏ ۽ آڪسيجن کان سواءِ ساهواري عمل ۾ ٿئي ٿي. هن گلوڪوس جي ٽٽڻ سان ٿوري مقدار ۾ توانائي خارج ٿئي ٿي جيڪا ATP جي ٻن ماليڪولن جي تيار ڪرڻ لاءِ ڪافي آهي. گلائڪولائسز هڪ پيچدي ردعمل جي ترتيب آهي ۽ اهي سڀ سسٽول (Systole) ۾ ٿين ٿا.

شڪل 7.4 مائٽوڪونڊريا ۾ آڪسيجن وسيلي ساهہ کڻڻ.

(ب) ڪريب يا سٽرڪ تيزاب جو چڪر (Kreb's or Citric Cycle):

آڪسيجن وسيلي ساهه کڻڻ جي عمل جي ٻئي مرحلي جنهن ۾ پائريو وڪ جيڪو گلائڪولائسز دوران تيزاب نهيو مائٽوڪونڊريا ۾ داخل ٿئي ٿو جتي آڪسيجن موجود آهي. جيو گهرڙيائي ساهه ڪاري اها آڪسيجن استعمال ڪري ٿي ۽ جيڪا آڪسيجن پائريوڪ تيزاب مڪمل طور CO_2 ۽ HO_2 ۾ ڦيري واري انداز ۾ ٽوڙي ٿي.

ڪريب جي چڪر جي دوران ڪجهه ATP ۽ ڪجهه گڏيل خميرا NAD ۽ FAD وانگر گهٽجي $NADH_2$ ۽ $FADH_2$ ۾ ٿين ٿا. جيڪي مائٽو ڪونڊريا جي مئٽرڪس ۾ جاءِ وٺن ٿا.

(ج) اليڪٽران منتقلي جي زنجير (Electron Transport chain):

ساهه کڻڻ جو آخري مرحلو جنهن $NADH_2$ ۽ $FADH_2$ آڪسيجن جي ٿيل عمل ڪاري ڪري ATP ۽ H_2O پيدا ڪن ٿا، جيڪي مائٽوڪونڊريا جي ڪراسٽائي (Cristae) ۾ جاءِ وٺن ٿا.

7.3.3 جاندارن جي جسم ۾ ساهه کڻڻ واري توونائيءَ جو استعمال

(Usage of Respiration energy in the body of organism)

هڪ جاندار جي جسم کي ڪيترن ئي طريقن سان توانائي جي گهرج هوندي آهي. جسم ان کي ساهه کڻڻ جي لاءِ توانائي مهيا ڪري ٿو، هيٺ ڪجهه طريقا آهن، جيڪي ساهه کڻڻ واري توانائي ۾ استعمال ٿين ٿا.

- ماليڪيولن جي ترڪيب – مختلف ماليڪولن جو نهڻ ۽ ان سان گڏوگڏ وڏا ماليڪيول ننڍن ماليڪولن مان نهن ٿا ۽ ڪين نهڻ لاءِ توانائي جي ضرورت هوندي آهي.
- جيوگهرڙي جي ورهاست – جيوگهرڙي جي ورهاست دوران وڏن ماليڪيولن جهڙوڪ DNA ۽ پروٽين جو نهڻ ٿئي ٿو جنهن کي توانائي گهرجي ۽ ان سان گڏوگڏ ڪروموسومس کي پڻ حرڪت لاءِ توانائي گهرجي.
- جيوگهرڙي جي واڌ – ان ۾ وڌاءُ ممڪن نہ آهي ۽ ٻنهي کي ماليڪولن جي نهڻ لاءِ توانائي گهرجي.
- چست منتقلي – آئنس جي حرڪت ۽ ماليڪولن کي گهٽ گهاٽائي کان وڌيڪ گهاٽائي ڏانهن منتقل ٿيڻ لاءِ توانائي گهرجي.
- مشڪن جو سُسڻ – مشڪن جي چرپر کي توانائي گهرجي جيڪا ڪيميائي توانائيءَ مان پيدا ٿئي ٿي ۽ ڪيميائي توانائي وري حرڪي توانائيءَ ۾ تبديل ٿئي ٿي.

- تنتي رڳ جي زور جو پيچرو – تنتي رڳ جو زور (تنتي گهرڙن ۾ نيوران جو نياپو) بنيادي طور تي اليڪٽريڪل (بجليءَ) جا اشارا آهن جيڪي ڏکهي رڳ جي ڏاڍي سان چست منتقلي ڪري حرڪت ڪن ٿا ۽ ڪين توانائي جي گهرج هوندي آهي.
- جسم ۾ گرميءَ جو درجي کي برقرار رکڻ – وڏن جانورن جي جسم ۾ گرميءَ جو درجو هڪ مستقل حد تي برقرار رهي ٿو. ان گرميءَ جي درجي کي برقرار رکڻ لاءِ ساهه کڻڻ جي توانائي گهرجي.

روشنائي ترڪيب (Photosynthesis)	ساهه کڻڻ جو عمل (Respiration)
• ڦوٽو سائنٿيسز هڪ طريقو آهي جتي روشنيءَ جو توانائي ڪيميائي توانائيءَ ۾ تبديل ٿئي.	• ساهه کڻڻ هڪ طريقو آهي جتي ڪيميائي توانائي ATP جي توانائي ۾ تبديل ٿئي ٿي.
• هي صرف ڪلورفل تي مشتمل جاندارن ۾ ٿئي ٿي.	• هي سڀني جاندارن ۾ ٿئي ٿي.
• انهيءَ کي روشنيءَ جو وسيلو کپي اها صرف روشني جي موجودگيءَ ۾ ٿئي ٿي.	• هن کي روشنيءَ جي گهرج نہ هوندي آهي تنهن ڪري هيءَ سڄي زندگي عمل پذير رهي ٿي.
• اهو ڪلورو پلاسٽ ۾ ٿئي ٿو.	• هي مائٽوڪونڊريا ۾ ٿئي ٿي.
• رد عمل ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي آهن.	• گهٽو ڪري رد عمل ڪاربو هائيڊريٽس ۽ آڪسيجن آهن.
• هن جي پيداوار گلوڪوس ۽ آڪسيجن آهن.	• هن جي پيداوار ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي آهي جيڪڏهن آڪسيجن وسيلي ساهه کڻڻ جو عمل ٿيندو.

تت

- جانورن مان آزاد توانائيءَ جي مختلف قسمن ۾ تبديليءَ جي علم کي حياتياتي توانائي (Bioenergetic) چئبو آھي.
- توانائي جي مٽا سٽا آڪسيجڻ ۽ تخفيف دوران ٿيندي آھي.
- جاندارن ۾ پيچ ڊاھ جي رد عمل لاءِ ATP توانائي جو وسيلو آھي.
- فوٽو سائنٿيسز ھڪ بنيادي طريقو آھي جنھن ۾ بنيادي نامياتي ماليڪيول ۽ آڪسيجن نھي ٿي.
- ڪلورو فل سائو رنگ آھي ۽ ٻوٽي جي ڪلورپلاسٽ جي جيوگھرڙي ۾ ملي ٿو. اھو عام روشنيءَ جي مخصوص حصي کي حاصل ڪري ٿو.
- فوٽو سائنٿيسز دوران بنيادي نھنڊڙ پيداوار سادي کنڊ يعني گلوڪوس آھي.
- ٻوٽا ۽ ٻيا گھڻ غذائي جاندار پڻ روشنائي (Phototrophs) تي پاڙين ٿا.
- صرف روشنائي ترڪيب ئي اھڙو عمل آھي جيڪو آزاد آڪسيجن ۽ پاڻيءَ جي ٽٽڻ سان پيدا ڪري ٿو.
- فوٽوسائنٿيسز ٻن مرحلن تي مشتمل آھي. (i) روشنيءَ تي پاڙيندڙ (ii)روشني تي اڻ پاڙيندڙ رد عمل
- رد عمل جنھن روشنيءَ جي توانائي ڪيميائي توانائي ۾ تبديل ٿئي ۽ ATP جا $NADPH_2$ جي صورت ۾ جمع ٿئي ٿي. ھن مرحلي کي روشنيءَ جو رد عمل چئبو آھي.
- روشنيءَ جو رد عمل ٿائلاڪوآئڊ جھليءَ ۾ ٿيندو آھي.
- ردعمل جتي جھليل روشنيءَ جي توانائي گلوڪوس ۾ ATP ۽ $NADPH_2$ مان تبديل ٿئي ٿي ڪلورو پلاسٽ جي اسٽروما (Stroma) ٿئي ٿو.
- ATP جو ADP مان روشنيءَ جي توانائي جي استعمال سان نھڻ کي فاسفوريشن (Phosphoration) چئبو آھي.
- حياتياتي ڪيميائي رد عمل ڪجھ جزن تي پاڙين ٿا، جيڪي شرح تي اثر انداز ٿين ٿا انھن کي محدود جزو چئبو آھي.
- فوٽو سائنٿيسز جا ڪجھ محدود جزا آھن: روشني جي شدت، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي گھاٽائي ۽ گرميءَ جو درجو.
- توانائيءَ کي ڇڏڻ لاءِ کاڌي جي ماليڪيولن جي ٽٽڻ کي ساھ کڻڻ چئبو آھي.
- کاڌي جي ماليڪيولن جي توانائي خاص ڪري گلوڪوس آڪسيڊش جي توانائي جيان پيدا ڪري ٿو.
- آڪسيجڻ جي توانائي ATP ۾ شروع ٿئي ٿي.

- ساھ کڻڻ جا ٻه طريقا آھن.

(i) آڪسيجن جي بغير ساھ کڻڻ (ii) آڪسيجن وسيلي ساھ کڻڻ

- ساھ کڻڻ جو طريقو، جيڪو آڪسيجن جي غير موجودگيءَ ۾ ٿئي ٿو ان کي آڪسيجن جي بغير ساھ کڻڻ چئبو آھي.
- الڪوحل ۽ تيزابي خميرڪاري آڪسيجن جي بغير ساھ کڻڻ جا طريقا آھن.
- ساھ کڻڻ جو طريقو جيڪو آڪسيجن جي موجودگيءَ ۾ ٿئي ان آڪسيجن وسيلي ساھ کڻڻ چئبو آھي.
- آڪسيجن وسيلي ساھ کڻڻ جو عمل ٽن مرحلن ۾ ٿئي ٿو.

(الف) گلائڪولائسز (ب) ڪريبس جو چڪر (ج) منتقليءَ جو زنجير

- گلائڪولائسز جتي گلوڪوس تبديل ٿئي ٿو اھو سائٽوسول (Cytosol) جو پائريووڪ تيزاب آھي
- ڪريبس جو چڪر جتي پائريووڪ تيزاب ٽٽي ٿو ۽ ھوا ۾ ساھ کڻڻ جي ڪري ٿئي ٿو ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ توانائي پيدا ڪري ٿو ۽ $FADH_2$ ۽ $NADH_2$ ۾ گڏ ڪري ٿو.
- اليڪٽران (ē) جي آمد رفت جي زنجير جتي $FADH_2$ ۽ $NADH_2$ جي آڪسيجڻ ٿئي ٿي تہ آڪسيجن فراھم ڪري. توانائي ATP ۾ گڏ ڪري ٿي. اھو مائٽوڪونڊايا جي ڪرسٽائي (Cristie) ۾ ٿئي ٿو.

متفرقا سوال

-1 صحيح جوابن تي گول پايو.

(i) آڪسيجڻ طريقي ۾ 14135 kJ توانائي خارج ٿئي ٿي جنھن ڪري ڪيترا گلوڪوس جا مول ھن طريقي دوران استعمال ٿيندا آھن.

(الف) 1 (ب) 3

(ج) 5 (د) 10

(ii) آڪسيجن وسيلي ساھ کڻڻ جو مرحلو مائٽوڪونڊريا جي ڪرسٽائي وٽ ٿئي ٿو ۽ ڪيس چيو وڃي ٿو.

(الف) اليڪٽرانن جي آمدرفت جي زنجير (ب) گلائڪولائسس

(ج) ڪريبس جو چڪر (د) C_3 چڪر

(iii) جيوگھرڙيائي ساھ کڻڻ جي طريقي ۾ 180 ATP ماليڪيول نھن ٿا، گلوڪوس جا ڪيترا مول ھن طريقي دوران استعمال ٿيندا آھن.

(الف) 1 (ب) 3

(ج) 5 (د) 10

(iv) اليڪٽران ۽ پروٽان جي نقصان کي ڇيو ويندو آهي.

(I) آڪسيجڻ رد عمل (II) تخفيفي رد عمل (III) رڊاڪس ردعمل

(الف) صرف I (ب) I ۽ II

(ج) II ۽ III (د) II ۽ III

(v) هر هڪ ATP جو مول توانائي ذخيرو ڪري ٿو:

(الف) 7.3Kcal/mole (ب) 7.3kj/mole

(ج) 17.3 kcal/mole (د) 17.3kj/mole

(vi) بنيادي ماليڪيول فوٽو سائنٿيسز جي دوران نهن ته ان کي ڇئبو آهي

(الف) گلوڪوس (ب) امينو تيزاب

(ج) چربيءَ وارا تيزاب (د) نيوڪليو ٽائيڊ

(vii) روشنيءَ تي پلجنڊڙ رد عمل ٿين ٿا:

(الف) اسٽروما (ب) ٿئلاڪوآئڊ (ج) ڪرسٽائي (د) ڪرسٽرنائي

(viii) رد عمل جنهن ۾ شمسي توانائي گلوڪوس ڏانهن ATP ۽ NADPH2 ڪان اسٽروما ۾ منتقل ٿئي ته ڪيس ڇيو وڃي ٿو.

(I) روشنيءَ جو رد عمل (II) اونداهو ردِ عمل (III) روشنيءَ تي ياڙيندڙ ردِ عمل

(الف) صرف I (ب) صرف II

(ج) I ۽ II (د) II ۽ III

(ix) روشنيءَ جي موجودگيءَ ۾ پاڻي جو ٽٽڻ کي ڇيو وڃي ٿو:

(الف) هائيڊرو لائسز (ب) گلائيڪولائسز

(ج) فوٽو لائسز (د) ڪو بہ نہ

(x) گلوڪوس جي ٽٽڻ (گلائڪولاسز) وقت ٿوري مقدار توانائي ڇڏي ٿي جيڪا پيدا ڪرڻ لاءِ ڪافي آهي.

(الف) 2ATP (ب) 5ATP

(ج) 18 ATP (د) 36 ATP

-2 هيٺيان خال ڀريو:

(i) توانائيءَ جو وسيلو ڌرتيءَ تي صرف ________ آهي.

(ii) آزاد توانائيءَ جي تبديلي مختلف قسمن ۾ جاندارن ڪان ٿئي، ان کي ________ ڇيو وڃي ٿو.

(iii) جاندارن ۾ توانائي هڪ خاص ماليڪيول ۾ ذخيرو ٿئي ٿي، ان کي ________ ڇيو وڃي ٿو.

(iv) ٻوٽا سادا غير نامياتي ماليڪيول پاڻي ۽ ڪاربان ڊائي آڪسائيڊ ناهڻ لاءِ ________ استعمال ڪن ٿا.

(v) پالڻ جي ترتيب ۽ واسطيداري کي ________ چئجي ٿو.

(vi) صرف فوٽوسائنٿسيز ئي طريقو آهي جيڪو آزاد آڪسيجن ٽٽڻ سان ________ڪري ٿو.

(vii) ڪلوروپلاسٽ ٻٽي جهليءَ وارو ويڙهيل عضوڙو آهي جنهن ۾ نيم پاٽيٽ پروٽين تي مشتمل جهلي آهي ۽ ڪيس ________ ڇيو وڃي ٿو.

(viii) ڪلورو پلاسٽ ۾ مختلف رنگ جذب ٿين ٿا اهي مختلف روشنيءَ کي ________ ڪري ٿي.

(ix) کاڌي جي ماليڪيولن جي ٽٽڻ ڪري خارج ٿيندڙ توانائيءَ کي ________ چئبو آهي.

(x) گلوڪوس جو هر هڪ مول وڌ ۾ وڌ توانائي پيدا ڪري ٿو، جنهن کي ________ چئبو آهي.

-3 هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو.

(i)حياتياتي توانائي (ii) توانائي (iii) آڪسيجڻ جو رد عمل

(iv) کاڌي جي زنجير (v) گرنيم (vi) فوٽولائسز

(vii) خميرجڻ (Viii) اسٽروما (ix) پائريوڪ تيزاب

(x) آڪسيجن وسيلي ساهہ کڻڻ جو عمل

-4 جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.

(i) ساهہ کڻڻ ۽ فوٽو سائنٿيسز

(ii) روشنيءَ وراو رد عمل ۽ اونداهو ردِعمل

(iii) آڪسيجن وسيلي ساهہ کڻڻ ۽ بغير آڪسيجن جي ساهہ کڻڻ

5- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو.

(i) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ڌرتيءَ جي گرميءَ جي درجي کي ڪيئن برقرار رکي ٿي؟

(ii) فوٽو سائنٽيسز جي ٻئي مرحلي کي ڇو اونداهو ردِعمل چئجي ٿو؟

(iii) ساهه کڻڻ ۽ ساهه کڻڻ جو عمل هڪ ٻئي کان ڪيئن مختلف آهن؟

(iv) تيزابي خميرجڻ جو نقصان ڪار ڇا آهي؟

(v) گلوڪوس ڀوڻ ۾ ثانوي پيداوار مان ڪيئن نهي ٿو؟

6- هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) جيوگهرڙي توانائيءَ جي خزانو ڇا آهي؟ ڪيميائي توانائيءَ جي منتقلي وارو طريقو بيان ڪريو.

(ii) موزون شڪل جي ذريعي روشنائي ترڪيب جا مرحلا بيان ڪريو.

(iii) حياتي سرشتي ۾ آڪسيجن وسيلي ساهه کڻڻ جي عمل کي بيان ڪريو.

باب 8

غذائيت
(Nutrition)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا:

- تعارف
- ٻوٽن ۾ غذائيت
  - ٻوٽن ۾ غذا ۽ غذائيت
  - غذا جا قسم ۽ غذائيت
  - ٻوٽن ۾ معدنياتي غذا (مئگنيشيم ۽ نائٽريشن جو ڪردار ۽ سندس کوٽ جا اثر)
- گهڻ رخي غذا
- انسان ۾ غذائيت
  - کاڌي جا مکيہ جزا
  - وٽئمنس جو اثر
  - معدنيات جو اثر
  - پاڻي ۽ غذائي تاندورن جو اثر
  - متوازن غذا
  - غذا سان واسطيدار مسئلا
  - پروٽين جي توانائي ۽ ناقص غذا
  - معدنياتي کوٽ جون بيماريون
- انسان ۾ هاضمو
  - کاڌي جو ڳهڻ
  - هضم ٿيڻ
  - جذب ٿيڻ
  - بيڪار مادن جو نيڪال ٿيڻ
  - هاضمي جي طريقي ۾ جيري جو ڪردار
  - کاڌي جو جذب ٿيڻ (ولائي جي بناوت)
- معدي يا آنڊي جي خرابي (دست ۽ قبضي)

تعارف (Introduction)

اهڙو طريقو جنهن سان جاندار کاڌو حاصل ڪري ۽ ان کي زندگي برقرار رکڻ لاءِ استعمال ڪن ٿا ته ان کي غذائيت (Nutrition) چئجي ٿو. ضروري مادا جيڪي اسان جي جسم کي صحتمند رکن ته انهن کي غذائيت جا جزا (Nutritients) چئبو آهي.

اهڙا ٻه طريقا آهن جن سان کاڌو ناهي يا حاصل ڪري سگهجي ٿو. جيئن ته:

- **پاڻ تيار ڪندڙ غذائيت (Autotrophic nutrition):** اهو کاڌي يا غذا کي تيار ڪرڻ جو طريقو آهي جنهن ۾ جاندار پنهنجو کاڌو پاڻ سادن غير نامياتي مادن جهڙوڪ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، پاڻي ۽ معدنيات جيڪي سندس پرپاسي ۾ موجود آهن (توانائيءَ جي مدد سان) تيار ڪندو آهي. اهڙا طريقا يا ته فوٽوسائنٽيسز (Photosynthesis) يا وري ڪيموسائنٽيسز (Chemosynthesis) ۾ آهن.
- **تيار ٿيل غذائيت (Heterotrophic nutrition):** اهو کاڌي يا غذا کي تيار ڪرڻ جو طريقو آهي جنهن ۾ جاندار پنهنجو کاڌو ساون نامياتي مادن مان تيار نه ڪري سگهندو آهي. پر ٻين زنده جاندارن تي پنهنجي کاڌي لاءِ ڀاڙي ٿو ۽ ان کي توانائي ۽ واڌ لاءِ استعمال ڪري ٿو.

> غذائيت جي علم کي چئبو آهي جيڪو کاڌي کي جسم ڪيئن استعمال ڪري ٿو ۽ سندس کاڌو، متوازن ۾ تندرستي ۽ بيماريءَ سان واسطو ڪيئن رکي ٿو؟

شڪل 8.1 غذا

8.1 ٻوٽن ۾ غذائيت (Nutrition in plants):

ٻوٽا ۽ جاندار کاڌي کي حاصل ڪرڻ لاءِ ساڳيو طريقو استعمال نه ٿا ڪن. ٻوٽن ۽ ڪن بئڪٽريا کي کاڌي جي ترڪيب ڪرڻ لاءِ سائو رنگ ڪلوروفل ٿئي ٿو. جڏهن ته جانور، فنجائي ۽ ٻيا بئڪٽيريا کاڌي لاءِ ٻين زنده جاندارن تي ڀاڙين ٿا. ان بنياد تي غذائيت جا ٻه قسم آهن. پاڻ کاڌو تيار ڪندڙ (Autotrophic)۽ تيار ٿيل کاڌو استعمال ڪندڙ (Heterotrophic).

1- پاڻ تيار ڪندڙ غذا (Autotrophic Nutrition):

هي اصطلاح آٽوٽراف يوناني ٻولي جي ٻن لفظن مان ورتل آهي جن مان (آٽو معنيٰ پنهنجو پاڻ ۽ ٽراف جي معنيٰ غذا آهي). پنهنجو پاڻ ناهيندڙ غذائيت ۾ هڪ جاندار پنهنجو کاڌو پاڻ سادي ڪچي مادي مان تيار ڪندو آهي.

روشنائي ترڪيب (Photosynthesis):

ساوا ٻوٽا جيڪا پنهنجي غذا پاڻ کاڌي جي ترڪيب روشنائي ترڪيب (فوٽوسائنٽيسز) جي طريقي سان تيار ڪن ٿا. فوٽوسائنٽيسز هڪ اهڙو طريقو آهي جنهن ۾ ساوا ٻوٽا، الجي ۽ بئڪٽيريا جن ۾ ڪلوروفل (سائو مادو) هوندو آهي؛ سادي ڪنڊ يعني گلوڪوس جي سادن ڪچن مادن مثلاً پاڻي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي ترڪيب سان سج جي توانائي استعمال ڪري ڪن ٿا. آڪسيجن هن طريقي ڪار ۾ نڪري وڃي ٿي. فوٽوسائنٽيسز جي مساوات آهي:

شڪل 8.2 ساون ٻوٽن ۾ غذا جو تت

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{سائو مادو}]{\text{سج جي روشني}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

2- تيار ٿيل غذا استعمال ڪندڙ (Heterotrophic Nutrition):

هي لفظ يوناني ٻوليءَ جي ٻن لفظن مان ورتل آهي جن مان "هيٽيروز" معنيٰ ٻيا ۽ "ٽراف" معنيٰ غذا. آٽوٽراف جي ابتڙ جيڪي پنهنجو کاڌو پاڻ تيار ڪندا آهن گهڻ، غذائي جاندار پنهنجو کاڌو ٻين جاندارن کان حاصل ڪندا آهن. جيئن ته تيار ٿيل غذا استعمال ڪندڙ پنهنجي کاڌي لاءِ ٻين جاندارن تي ڀاڙين ٿا ۽ انهن کي پڻ استعمال ڪندڙ يا واپرائيندڙ (Consumer)چئبو آهي. سڀئي جاندار ساون ٻوٽن کي پسند ڪن ٿا ۽ فنجائي هن گروپ جي حد ۾ اچي ٿو.

واپرائيندڙ جيڪي جڙين ٻوٽين ۽ ٻين ٻوٽن کي کاڌي طور استعمال ڪن ٿا ڪين ٻوٽا خور (Herbivores) چئبو آهي ۽ اهي واپرائيندڙ جيڪي جانورن کي استعمال ڪن ٿا تن کي گوشت خور (Carnivores) چئبو آهي. منجهيل يا پيچيدن نامياتي مادن کي کاڌي سان ماليڪيولن ۾ حياتياتي ترڪيب جي مدد سان ٽوڙين ٿا يعني خمير (Enzymes) انهن کي پنهنجي پچ ڊاهه لاءِ استعمال ڪن ٿا.

كاڌي جي وصولي ۽ سندن گذارڻ جي انداز تي منحصر تيار ٿيل غذا استعمال ڪندڙ يا ته مفت خور يا وري گند خور (Saprophytic) يا لڪڙ هضم پٽر هضم (Holozoic) ٿي سگهن ٿا.

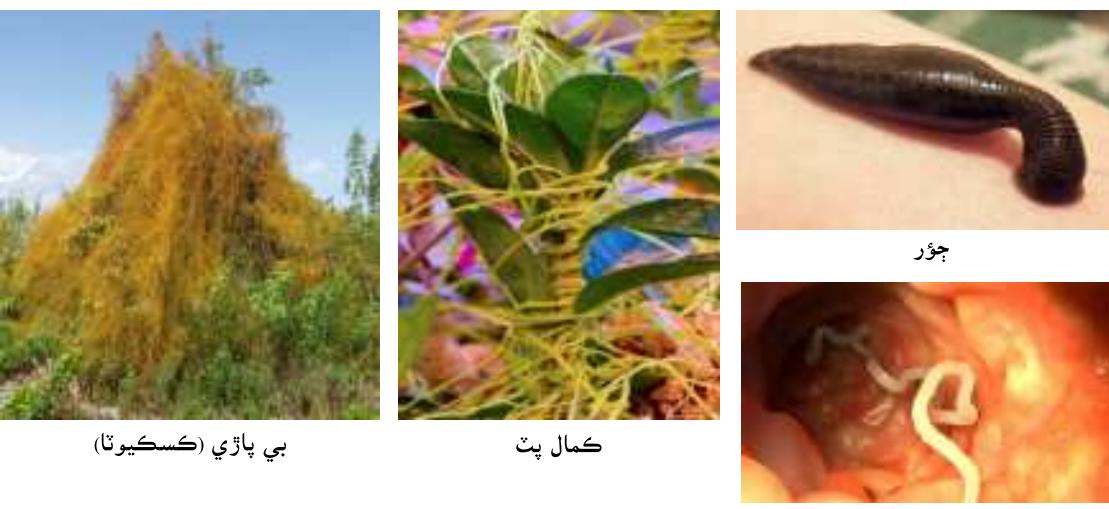
(i) مفت خور غذائيت (Parasitic nutrition):

مفت خور جاندار يا مفت خور جيڪي ٻين جاندارن جي اندر يا ٻاهر رهن ٿا، انهن کي ميزبان(Host) چيو وڃي ٿو ۽ مفت خور انهن مان پنهنجو ڪاڌو حاصل ڪندا آهن. مفت خور کان ميزبان کوبہ فائدو نہ ونندو آهي. هن نموني جي غذائيتن کي مفت خور غذائيت چئبو آهي. مختلف مفت خور جهڙوڪ ڪسڪيوٽا (آڪاش- بيل)، ڪنڊي نما ڪينئون (Hook worm)، ٽيپ ورم، جوڙرون (Leeches) وغيره کي مختلف طريقا جيڪي عادتن، رهائشي جڳهن ۾ تبديليءَ تي آهن.

جوَر

ڪمال ٻٽ

بي پاڙي (ڪسڪيوٽا)

ٽيپ ورم

شڪل 8.3 مفت خور

(ii) گند خور غذائيت (Saprophytic nutrition):

گند خور جاندار يا گند خور پنهنجو ڪاڌو مئل ۽ سڙيل نامياتي مادن مان حاصل ڪن ٿا. هن قسم جي غذائيت کي گند خور غذائيت چئبو آهي. اهي خميرن کي ڪاڌي جي مادن کي پنهنجي جسم کان ٻاهر ڪين ٿا. جيڪي پيچيدن ڪاڌي کي سادن نمونن ۾ ٽوڙين ٿا. گند خورن جا عام مثال فنجائي (ڪوپا، ڪنيپون ۽ خمير) ۽ ڪيترائي بئڪٽيريا آهن.

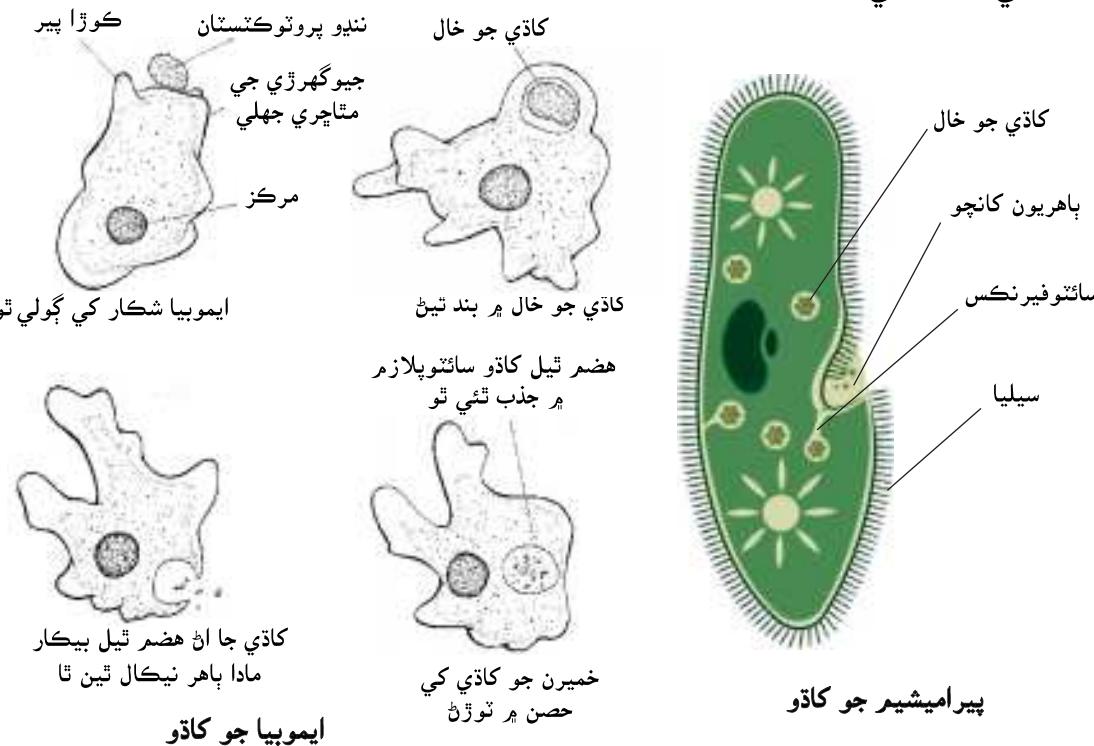
(iii) هر شئي هضم ڪرڻ (لڪڙ هضم پٽر هضم) واري غذائيت (Holozoic nutrition):

هن قسم جي غذا ۾ پيچيدن نامياتي مادن کي ٻگاڙڻ ۽ ٽوڙڻ کان سواءِ اندر داخل ڪبو آهي. اندر داخل ٿيڻ ڪانپوءِ اهڙو ڪاڌو جاندارن ۾ پيدا ٿيل خمير (انزائيمس) هضم ڪندا آهن. هضم ٿيل ڪاڌو جسم ۾ جذب ٿي ويندو آهي ۽ اڻ هضم ٿيل مادو جسم کان ٻاهر نيڪال ٿي ويندو آهي.

هن قسم جي غذائيت گهڻو ڪري اڻ مفت خور (Non-parasitic) جاندارن مثلاً ڪن سادن ايموبيا (Amoeba) ۽ ڪن پيچيدن جهڙوڪ انسان ذات وغيره ۾ ملي ٿي.

جاندار غذا ڪيئن حاصل ڪن ٿا؟ (How organisms obtained nutrition)?

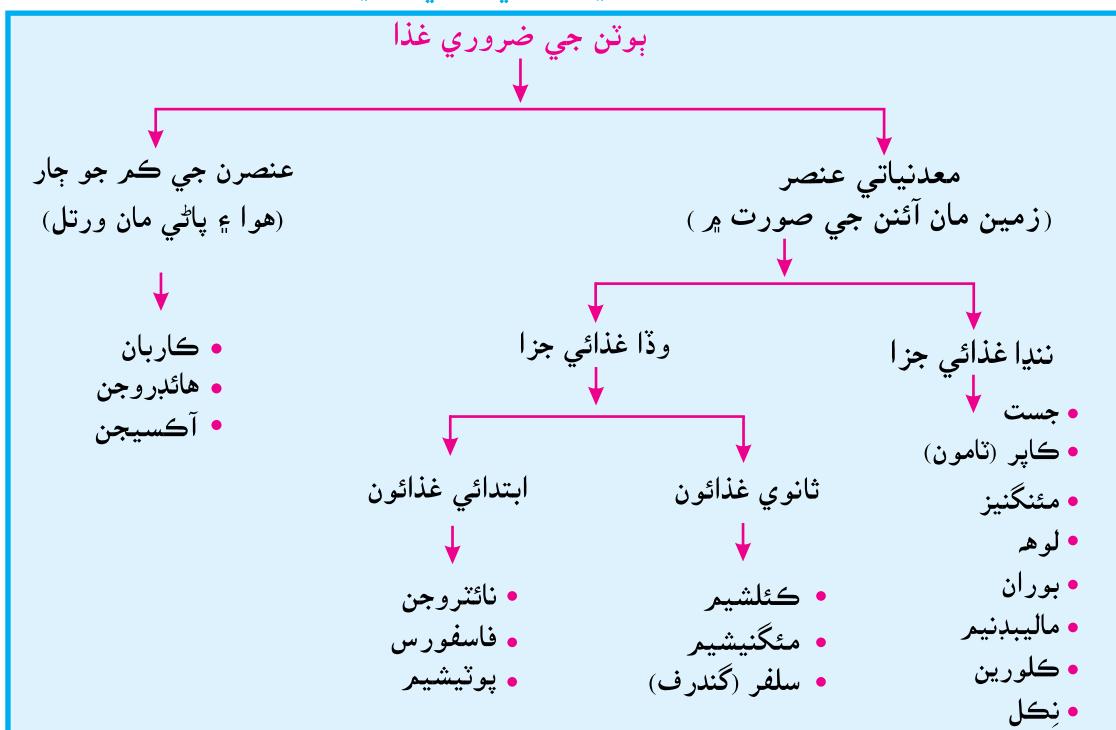
مختلف جاندار مختلف طريقن سان ڪاڌو حاصل ڪن ٿا. هڪ جيوگهرڙي جي جاندار مثلاً ايموبيا ۾ غذا جهڙوڪ جيوگهرڙي جي سطح سان پيچيدن ۽ نامياتي مادن کي ڪاڌي طور جسم ۾ اندر داخل ڪري ٿو. جنهن کان پوءِ هو ان کي هضم ڪري نيڪال ڪري ٿو.

ايموبيا پهريائين پنهنجي ڪاڌي کي سڃاڻي ڪري پوءِ ڪيترائي ننڍڙا ڪوڙاپير (Pseudopodia) سائٽوپلازم جي حصي مان ٻاهر ڪيندو آهي. هي ڪوڙا پير ڪاڌي جي جزن کي پڪڙيندا آهن ته جيئن اهي نڪرڻ کان محفوظ رهي سگهن. جيوگهرڙي جي جهليءَ ۾ بند ٿيل ڪاڌو هڪ ڪاڌي جو خال ناهي ٿو. پيچيدن ڪاڌن کي سادن ماليڪيولن ۾ هاضمي لاءِ خميرن جي مدد سان ٽوڙيو وڃي ٿو جيڪي عضوڻن سان نهن ٿا، جن کي لائسوسوم (Lysosome) چئبو آهي. هضم ٿيل ڪاڌو سائٽوپلازم ۾ ورهائجي ويندو آهي ۽ اڻ هضم ٿيل ڪاڌو جيو گهرڙي جي جهليءَ مان ٻاهر نيڪال ٿي ويندو آهي.

شڪل 8.4 پيراميشيم ۽ ايموبيا ۾ ڪاڌي جو گڏ ٿيڻ

پئراميشيم ۾ هڪ گهرڙي واري خاص شڪل جي جاندارن ۾ ڪاڏي ڪي هڪ خاص قسم جي سوراخ جيوگهرڙي جي وات (Systome) مان داخل ڪيو ويندو آهي. ڪاڏو هن سوراخ ۾ سنهڙن وارن (Cilia) جي ڌڪ هڻڻ واري چرپر سان آندو وڃي ٿو. سيليا جيو گهرڙي جي سڄي سطح کي ويڙهي ٿي.

ٻوٽن ۾ معدنياتي غذا (Mineral nutrition in Plants):

اهڙو عمل جنهن ۾ جذب ڪرڻ، ورهاست ۽ استعمال ٿيڻ وارن معدنياتي مادن تي مشتمل جنهن سان ٻوٽا پنهنجي واڌ ويجهه لاءِ استعمال ڪن ته ان کي معدنياتي غذا (Mineral nutrition) چئبو آهي. ٻوٽن ۾ پنهنجي ڪاڏي تيار ڪرڻ لاءِ هڪ خاص جوڙجڪ سان ڪي خاص عنصر ٻوٽن جي غذائيت لاءِ استعمال ٿين ٿا. ٻوٽن کي هڪ جٿادار وڏن ۽ ننڍن خوردبينائي غذا جي وهڪ گهرجي. هنن ٻنهي ۾ فرق ڪرڻ سولو آهي وڏا ۽ ننڍي غذا وارا جزا. وڏي مقدار ۾ ٻن قسمن جي غذا جا نالا اهو ظاهر ڪن ٿا. ته هڪ قسم جي غذا ٻيءَ کان وڌيڪ اهميت واري آهي. ان جو مطلب اهو آهي ته وڏي غذا وارا جزا زمين ۾ ننڍي غذا وارن جزن کان گهٽا آهن. تقريباً سيئي ٻوٽا پنهنجي روشنائي ترڪيب جي ڪري ترتيب ۾ ٿيل هوندا آهن.

ٻوٽن لاءِ ضروري غذا جي درجي بندي

8.1.1 نائٽروجن ۽ مئگنيشيم جو ڪردار (Role of nitrogen and magnesium):

(i) نائٽروجن (Nitrogen):

ٻوٽن لاءِ امينو تيزابن جي ترڪيب ڪرڻ لاءِ نائٽروجن ضروري هوندي آهي، جيڪا پروٽين جي ترتيب لاءِ بلڊنگ جي بلاڪن وارو ڪم ڪري ٿي. خمير، نيوڪلائي تيزاب ۽ ڪلوروفل جي پيداوار لاءِ اها پڻ گهربل هوندي آهي. سيني پيچ ڌاهه وارن عنصرن مان جيڪي ٻوٽا زمين مان حاصل ڪن ٿا، نائٽروجن وڏ ڪان وڏ مقدار ۾ گهربل ٿئي ٿي.

نائٽروجن جي گهٽتائيءَ جون نشانيون (Symptoms of nitrogen deficiency):

نائٽروجن جي گهٽتائي جي ڪري ٻوٽن ۾ واڌ جو عمل رڪجي وڃي ٿو، پيداوار گهٽجي ٿي ۽ انهن جي ساوڪ پڻ پيلاڻ ۾ تبديل ٿئي ٿي.

(ii) مئگنيشيم (Magnesium):

ٻوٽن جي جيوگهرڙن ۾ خميرن (Enzymes) کي مئگنيشيم جي ضرورت هوندي آهي ته جيئن اهي صحيح طريقي سان روشنائي ترڪيب جي زورسان ڪلوروفل (سائو مادو) جي ماليڪيولن جي ترتيب ۾ ٿين.

مئگنيشيم جي گهٽتائيءَ جون نشانيون (Symptos of magnesium deficiency):

مئگنيشيم جي گهٽتائي واري‌اسي زمينن ۾ تمام گهٽي ٿئي ٿي. چاڪاڻ ته گهٽي مينهن جي موسم دوران ان ۾ سر ۽ ڪلر جو عمل ٿئي ٿو. اهو چٽو اهڃاڻ درمياني پيلاڻ (Interveinal chlorosis) جو عمل آهي. (ڪاراڻ مائل ساوڻ رڳون سندن وچ واري حد ۾ پيلاڻ). سڀ کان پهريائين تري وار پن اثرانداز ٿيندا آهن جيئن شڪل 8.5 ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 8.5 ٻوٽن ۾ پيلاڻ

8.1.2 ڀاڻن جي اهيمت (Important of fertilizer):

ڀاڻ اهڙا مادا آهن جيڪي ڪيميائي عنصر جهڙوڪ ديسي ڀاڻ يا نائٽروجن جي ملاوت سان جيڪي ٻوٽن جي واڌ ۾ واڌارو ڪن ٿا. اهي فصلن کي غذائيت ڏين ٿا جنهن ڪري وڌيڪ ميوا ٿين ٿا ۽ واڌ ۾ تيزي ۽ گلن ۾ گهڻي ڪشش ٿئي ٿي. اهي جڏهن زمين يا پاڻيءَ ۾ ملايا وڃن ٿا ته ٻوٽن ۾ گند گاهه، جيتن ۽ بيمارين جي مقابلي ۾ برداشت پيدا ٿئي ٿي ۽ ڀاڻ غالباً ايترو ئي پراڻو آهي جيتري زراعت. جديد ڪيميائي ڀاڻ هڪ يا ٽن عنصرن کان وڌيڪ وڌ ۾ وڌ ٻوٽن جي غذائيت لاءِ ضروري آهن سي نائٽروجن، فاسفورس ۽ پوٽيشم آهن. ڪيميائي ڀاڻ سادي طرح ٻوٽن جي غذا آهي جيڪا زرعي زمينن ۾ استعمال ٿئي ٿي ۽ گهربل عنصرن جو جيڪي قدرتي طور زمين ۾ ملن ٿا انهن جو پورائو ڪري ٿي.

8.1.3 ڪيميائي ڀاڻن جي ڪري ماحولياتي خطرا (Environment hazards related to chemical fertilizers)

ماحولياتي خطرو هڪ حالت آهي، جنهن کي قدرتي ماحول کي ڏيڇارڻ يا ماڻهن جي صحت تي خراب اثر پوڻ، گدلاڻ سميت ۽ قدرتي تباهيءَ جي طاقت رکي ٿو.

هاري پنهنجي فصل جي اثرائتي واڌ لاءِ زمين ۾ ڀاڻ ڏين ٿا پر ان جي برعڪس اهي ڀاڻ پاڻيءَ کي گدلو به ڪن ٿا.

(1) زميني غذا کي روڪڻ جي صلاحيت (Soil nutrition holding capacity):

وزني مقدار جا غير نامياتي ڀاڻ زمين جي غذا جي قوت تي اثر وجهن ٿا.

(2) خلاڪاري (Eutrophication):

ڪيميائي غذا ۾ واڌو ڀاڻن جي تمام گهڻي ڳرڻ شڪتي يوٽرافيڪيشن (خلاڪاري) ماحولياتي سرشتي کي خراب ڪري ٿو يا ٻگاڙي ٿو. يوٽرافيڪيشن جو مطلب ڪيميائي غذا ۾ واڌ خاص طور انهن مرڪبن جن ۾ نائٽروجن يا فاسفورس ماحولياتي سرشتي ۾ ٿئي ٿي.

(3) گرين هائوس گئسن جي نيڪالي (Emission of greenhouse Gas):

گڏ تيل ۽ اثر ڪندڙ ڪجهه نائٽروجن وارا ڀاڻ گرين هائوس واري گئس جي نيڪالي ڪن ٿا مثلاً نائٽرس آڪسائيڊ.

(4) زمين جي تيزابيت (Soil acidity):

امونيا گئس (NH_3) استعمال ٿيل ڀاڻن مان خارج ٿي سگهي ٿي. وڌيڪ امونيا گئس زمين جي تيزابيت کي پڻ وڌائي سگهي ٿي.

(5) وبائي مسئلا (Pest problems):

گهڻي پيداوار جي شرح کي وڌائڻ ڪري گهڻي نائٽروجن وارا ڀاڻ ڏيڻ سان وبائي مسئلا ٿي سگهن ٿا.

(6) متوازن غذائيت (Nutrient Balance):

اها تجويز ڏني ٿي وڃي ته زمين جي غذا جي مواد ۽ فصل جي غذا جي گهرج مطابق غير نامياتي ڀاڻن ۾ توازن رکڻ گهرجي ۽ اهو خطرناڪ آهي ته گهرج کان وڌيڪ غير نامياتي ڀاڻن کي استعمال ڪجي. ڪنهن به غذا ۾ واڌ پڪ سان ڪنهن به قسم جي گدلاڻ پيدا ڪري سگهي ٿي.

8.1.4 انساني ڪاڌي جا جزا (Components of human as food):

هر شيءِ هضم ڪندڙ غذا (Holozoic nutrition) گهڻ رخي غذا جو قسم آهي. گهڻي رخي غذا جاندار کي حاصل ڪرڻ لاءِ ۽ سيئي نامياتي مادا پنهنجي بقا لاءِ جيڪي کين گهرجن ٿا اهي کائين ٿا.

غذا جا مکيه ست قسم آهن. ڪاربوهائڊريٽس، پروٽين، چربي، معدنيات، تاندورا، وٽئمنس ۽ پاڻي.

-1 ڪاربوهائيڊريٽس (Carbohydrate):

ڪاربوهائڊريٽس توهان جي جسم لاءِ ضروري آهن. خاص ڪري گلوڪوس جيڪو توانائيءَ جو ابتدائي ذريعو آهي. انهن کي عام طور تي ٻن قسمن ۾ ورهايو ويو آهي. سادا

شڪل 8.6 ڪاربوهائيڊريٽس ۾ ڀرپور کاڌا

ڪاربوهائيڊريٽس مثلاً جيڪي جلدي هضم ٿين ٿا ۽ بين پيچيدن ڪاربوهائيڊريٽس مثلاً نشاستو جيڪي دير سان هضم ٿين ٿا. سادن ڪاربوهائيڊريٽس جي وسيلن ۾ ميوا، کنڊ ۽ عمل ٿيل بچ جهڙوڪ اڇا چانور يا اٽو شامل آهن. توهان پيچيدن ڪاربوهائيڊريٽس کي سادن ۾ نشاستي وارين ساين ڀاڄين، پٽاٽن، سڄن ڀڄن ۽ دالين ۾ ڳولي سگهو ٿا. گهڻو عام ۽ گهڻي تعداد ۾ ڪاربوهائيڊريٽس جا مثال کنڊ، تاندورا ۽ نشاستو (Starches) آهن.

2- پروٽين (Proteins):

پروٽين ايڪن تي مشتمل آهي جنهن کي امينو تيزاب (Amino acids) چئبو آهي ۽ پاڻ ۾ ڳنڍجي پيچيدا مادا ناهيندا آهن. پروٽين پيچيدا مرڪب آهن جيڪي جسم ۾ ٽوڙڻ لاءِ گهڻو وقت لڳائيندا آهن. نتيجي ۾ ڪاربوهائيڊريٽس کان اهي وڌيڪ آهستي ۽ توانائيءَ جا وڌيڪ هلندڙ ذريعا آهن.

پروٽين

شڪل 8.7 پروٽين سان ڀريل کاڌو

هتي 20 امينو ايسڊس آهن. انهن مان ڪجهه جزا جسم جي اندر پنهنجي ترڪيب ڪن ٿا پر اهي انهن 9 امينو ايسڊ جن کي ضروري امينو تيزاب چيو وڃي ٿو ترڪيب نہ ٿا ڪري سگهن، جنهن ڪري اهي کاڌي ۾ استعمال ٿي وڃن ٿا. جسم کي پروٽين جي گهرج ڪيس اوجن کي مٿائڻ ۽ سندن عمل کي برقرار رکڻ لاءِ پوي ٿي. پروٽين هميشہ توانائي لاءِ استعمال نہ ٿيندي آهي تنهن هوندي بہ جيڪڏهن جسم مناسب ڪئلوريز بين غذائن يا جسم ۾ گڏ ٿيل چربيءَ مان حاصل نہ ٿي ڪري تہ پوءِ پروٽين کي توانائيءَ لاءِ استعمال ڪري ٿو.

ڪاربوهائيڊريٽس، پروٽين ۽ چربين مان حاصل ڪيل توانائيءَ کي ڪئلوريز ۾ ماپيو ويندو آهي.

3- چربي (Fats):

چربي پيچيدا مرڪب آهن جيڪي گلائسرول ۽ چربيءَ وارن تيزابن تي مشتمل آهن. جسم کي واڌ لاءِ چربي ۽ توانائي گهرجي. اهو پڻ انهن کي ترڪيب ڪاريءَ جي عمل سان هارمونس ۽ بيا مادا جسم جي گهربل ڪم ڪار لاءِ استعمال ڪري ٿو.

چربي

شڪل 8.8 چربيءَ سان ڀرپور کاڌا

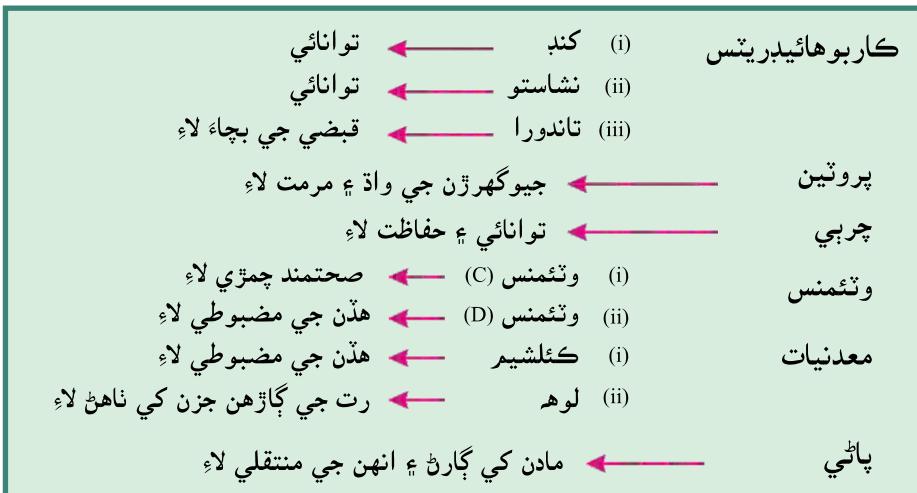
چربي توانائيءَ جو هلڪي ۾ هلڪو ذريعو آهي پر هي وڌ ۾ وڌ طاقتور کاڌي جو قسم آهي. اسان جو جسم واڌو چربيءَ کي پيٽ (پيٽ يا اوجهري واري چربي (Omental fat) يا چمڙيءَ جي هيٺيان (سب ڪٽينس چربي) ۾ذخيرو ڪري ٿي ۽ ضرورت وقت ڪيس استعمال ڪجي ٿي. جسم پڻ واڌ چربيءَ کي رت جي نالين ۽ بين عضون ۾ ذخيرو ڪري ٿو، جتي اها رت جي وهڪ کي روڪي سگهي ٿي ۽ عضون کي نقصان رسائي ٿي ۽ گهڻو ڪري خطرناڪ مونجهارا پيدا ڪري ٿي.

رچيل چربي جا ڪجهه خاص ذريعا هي آهن:

- رڍ ۽ وڏي گوشت جا چربيءَ وارا حصا
- مرغيءَ جي کل
- گهڻي چربيءَ واري ڊيري کاڌا (کير، مکڻ، چيز، آئيس ڪريم)
- گرم علائقي جا تيل (ڪوپري جو تيل، تاڙيءَ جو تيل، مکڻ)

انساني جسم ۾ هر هڪ ڪاڌي جو ڪم

ڪاربوهائيڊريٽس	(i) کنڊ	توانائي
	(ii) نشاستو	توانائي
	(iii) تاندورا	قبضي جي بچاءَ لاءِ
پروٽين		جيوگھرڙن جي واڌ ۽ مرمت لاءِ
چربي		توانائي ۽ حفاظت لاءِ
وٽامنس	(i) وٽامنس (C)	صحتمند چمڙي لاءِ
	(ii) وٽامنس (D)	هڏن جي مضبوطي لاءِ
معدنيات	(i) ڪئلشيم	هڏن جي مضبوطي لاءِ
	(ii) لوهه	رت جي ڳاڙهن جزن کي ناهڻ لاءِ
پاڻي		مادن کي ڳارڻ ۽ انهن جي منتقلي لاءِ

4- وٽامنس (Vitamins):

وٽامنس هڪ نامياتي ماليڪيول آهي (واسطيدار ماليڪيول جو سيٽ آهي) ضروري خوردبينائي غذا (Micronutritients) جيڪا هڪ جاندار کي گھٽ مقدار ۾ پهنجي پچ ڌاهه جي صحيح عمل ڪاريءَ لاءِ گھرجي.

شڪل 8.9 وٽامنس سان ڀرپور کاڌا

وٽامنس صرف معياري تندرستي ۽ واڌ لاءِ آهن. وٽامنس جي گھٽتائي ڪيترين ئي بيمارين جو سبب ٿئي ٿي، اهي ٻن قسمن ۾ ٿين ٿيون.

(i) **چربي ڳاريندڙ وٽامنس (Fat soluble vitamins):** اهڙا وٽامنس جيڪي نامياتي ڳاڙيندڙن ۾ ٿي سگھن ٿا، انهن کي چربي ڳاريندڙ وٽامنس (A، D، E ۽ K) جسم مان پاڻيءَ ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس جي پيٽ ۾ گھٽ نيڪال ٿيندڙ آهن.

(ii) **پاڻيءَ ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس (Water soluble vitamins):** پاڻيءَ ۾ جيڪي وٽامنس حل ٿين ٿا، اهي وٽامنس B ۽ C آهن. گرمي ۽ ماني پچائڻ وقت پاڻيءَ ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس کي بنسبت چربي ڳاريندڙ وٽامنس جي برعڪس جلدي ۾ حل ٿئي ٿي.

خاص وٽامنس جا نالا، ڪيميائي نالا، انهن جي کوٽ ۽ انهن جا ڪم

وٽامنس جا نالا	کوٽ جي ڪري پيدا ٿيندڙ بيماريون
وٽامنس K	رت جا نقص
وٽامنس D	هڏن جو سڪڙجڻ ۽ نازڪ هڏا
وٽامنس C	اسڪروي
وٽامنس B	جانگرو بيرِ
وٽامنس A	شب ڪوري، اکين ۾ زخم ٿيڻ، خشڪ چمڙي، ساهه کڻڻ ۾ تڪليف

5- معدنيات (Minerals):

قدرتي طور ملندڙ غير نامياتي نهرو مادو خاص خاصيتن سان قلم جي شڪل ۾ ملڻ وارو نمونو آهي. معدنيات انسان ذات جي مناسب تندرستي لاءِ اهم آهن. ضروري معدنيات ۾ ڪئلشيم، لوهه، جست، آيوڊين ۽ ڪروميم شامل آهن. تندرستيءَ جي نازڪ حالت ۾ اهڙي کوٽ جي نتيجي ۾ نازڪ هڏن (Brittle bones) ۽ رت ۾ گھٽ آڪسيجن جو عمل ٿئي ٿو. معدنيات مختلف قسمن جي کاڌن ۾ ڊيري ۽ گوشت جي پيداوار سان گڏ ملن ٿا.

ڪئلشيم جي پچ ڌاهه وارو عمل (Metabolic function of Calcium):

ڪئلشيم جي پچ ڌاهه جي حوالي سان چرٻر ۽ ڪئلشيم آئن جي وهڪ ۽ اُن جو ڪنٽرول جسم جي مختلف حصن ۾ اندر يا ٻاهر ٿئي ٿو. سني ڪئلشيم جي غذا سان گڏ گھٽ لوڻ ۽ گھڻي پوٽيشيم کائڻ سان بلڊ پريشر ۽ بڪين جي پٿريءَ کان بچائي ٿي.

ڪئلشيم جا ذريعا هينين جزن تي مشتمل آهن:

- کير، پنير، بيون ڊيري جي پيداوار
- ساون پنن واريون ڀاڄيون
- اخروٽ
- سويا ٻج
- ڊبل روٽي
- مڇي

شڪل 8.10 ڪئلشيم سان ڀرپور کاڌا

ڪئلشيم جي کوٽ جون نشانيون (Deficiency symptoms of Calcium)

- رنگ جو ڦٽڻ
- دل جو ٽٽڻ
- سيني جو سور
- سهڪو ٿيڻ
- بي حسي ۾ سين جو لڳڻ، وات جي چوڌاري احساسيت يا آڱرين ۽ چنبن ۾ بي حسي
- ڳيت ڏيڻ ۾ تڪليف (نڙي ۾ سوڄ)
- نڙي ۾ گوڙهين ٿيڻ سان آواز ۾ تبديلي
- مشڪن جو سڪڙجڻ اڪثر ڪري پني ۽ ڄنگهن ۾ سور پوڻ جي شڪل ۾

لوھ جو پيچ ڏاھ ۾ عمل (Metabolic function of Iron):

لوھ جو آڪسيجن جي منتقلي ۽ ذخيري ڪرڻ ۾ مکيه ڪردار آهي. اهو جيوگهرڙن جي رت جي ڳاڙهن جزن جو ۽ مشڪن جي پروٽين جو اهم جزو آهي.

کي ہوتا ۽ جانور لوھ استعمال ڪرڻ جا بهترين مثال آهن.

- ٻج ۽ داليون،
- تيز ساون پنن واريون سبزيون جيئن پالڪ،
- سويا ٻجن جي چٽني (Tofu)

لوھ جي کوٽ جون نشانيون (Deficiency symptoms of iron)

- گهڻي ٿڪاوٽ
- پيلي چمڙي
- زبان جو سڄڻ
- ٻارن ۾ بک جو گهٽ لڳڻ
- ٺاڪوٺا ننهن
- ڪمزوري
- مٿي جو سور، غنودگي طاري ٿيڻ
- سيني جو سور، تيز دل جي ڌڙڪڻ ۽ ننڍو ساھ کڻڻ

6- پاڻي ۽ تاندورن وارن کاڌن جي پيچ ڏاھ جو عمل (Metabolic function of water and dietary fibers):

پاڻي جسم ۾ مختلف خميرن ۽ ڪيميائي عملن جو ذريعو آهي. اهو رت جي ذريعي غذا، هارمونس اينٽي باڊيز ۽ آڪسيجن جي رت جي وهڪري ۽ لعابي سرشتي ذريعي چرپر ڪري ٿو. پاڻي گرميءَ جي درجي کي جسم مان پگهر جي صورت ۾ نيڪال ڪري جسم کي برقرار رکي ٿو. شديد پاڻيءَ جي کوٽ دل جي بيماريءَ جي مسئلن جو سبب ٿئي ٿي.

شڪل 8.11 پاڻي

اها عام ڳالهه آهي ته ٻوٽي جا غذائي تاندورا جيڪي ڪاڻ جا حصا آهن يا ساڳيا ڪاربوهائيڊريٽس جيڪي ننڍي آنڊي ۾ جذب ۽ هضم نه ٿا ٿي سگهن. تاندورا قبضيءَ کان بچاءُ لاءِ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. حل ٿيندڙ تاندورا رت جي ڪنڊ واري حد ۽ ڪوليسٽرول کي گھٽائڻ ۾ مدد ڪن ٿا.

پنهنجي غذا مان صحيح غذا حاصل ڪرڻ لاءِ توهان کي پنهنجي روزاني مکيه ڪيلوريز کائڻ کپن مثلاً: تازا ميوا ۽ تازيون سبزيون.

8.2 متوازن غذا جو تعلق عمر، سيڪس ۽ عملي ڪم ڪار سان آهي

(A balanced diet is related to age, sex and Activity)

مختلف جزن جي غذائيت جي گھرج جسم جي واڌ ۽ واڌاري جي وقت دوران اثرانداز ٿين ٿا. توانائي جي گھرج حياتيءَ ۾ تبديل ٿئي ٿي ۽ ڪيترن ئي جزن تي دارومدار رکي ٿي. جهڙوڪ عمر، سيڪس ۽ عملي ڪم ڪرڻ جي طاقت. حياتي مختلف مرحلن تي مشتمل آهي.

شڪل 8.12 متوازن غذا

ٻالڪپڻ (Childhood): ٻارن ۾ توانائيءَ جي گھرج تڪڙي ٿئي ٿي، ڇاڪاڻ ته اهي تڪڙو وڌن ٿا ۽ وڌيڪ چست ٿين ٿا. نوجوان ٻارن ۾ وڏا معدا نه آهن ته جيئن اهي وڌن ڪاڻن سان مقابلو ڪري سگهن. تنهن ڪري ڪين پنهنجي عمر لاءِ ٻين جي پيٽ ۾ گھٽي توانائي حاصل ڪرڻ ڪپي. ڪاڻن کي ننڍن حصن ۾ ورهائي ۽ ترت استعمال ڪرڻ گھرجي.

بلوغت يا جواني جي عمر (Adolescence): اها تڪڙي واڌ ۽ اوسر جو وقت آهي جيڪو بلوغت مهل ٿئي ٿو. هن ۾ توانائي لاءِ گھٽي غذائيت جي گھرج ٿئي ٿي. ڇوڪرن کي ڇوڪرين کان پروٽين ۽ توانائيءَ جي وڌيڪ ضرورت پوي ٿي. ٻارن جي وزن ۾ قد مطابق ٻارن کي سندن غذا بابت همٿائڻ گھرجي.

بالغ ٿيڻ يا ڀوهه جواني (Adulthood): پروٽين،ڪيلشيم، لوهه، وٽامنس A ۽ D تندرستي لاءِ متوازن غذا جو حصو هئڻ گھرجي ۽ گھٽي تعداد ۾ استعمال ڪرڻ لازمي آهي. تندرست ڏندن جي واڌ لاءِ ڪيلشيم ۽ انهيءَ سان گڏ وٽامن D سخت هڏن جي واڌ لاءِ مدد ڪري ٿو.

شڪل 8.13 صحت وارن ڪاڻن جو مخروطي نمونو

ماڻهو عورتن کان وڌيڪ چست هوندا آهن تنهنڪري انهن کي ساڳي عمر جي عورت کان وڌيڪ توانائي گهرجي. ماڻهن ۾ مشڪن وارا اوچا گهٽا ٿيندا آهن. انهن جي جسم جي سائيز وڏي ٿيندي آهي تنهن ڪري وڏندڙ عمر وارن ڇوڪرن کي ساڳي عمر وارين ڇوڪرين جي ڀيٽ ۾ جسم ناهڻ لاءِ گهٽي غذا (پروٽين، ڪئلشيم) گهرجي.

8.2.1 غذائيت سان واسطيدار مسئلا- ناقص غذا :(Problems related to nutrition - malnutrition)

مسئلا جيڪي غذا سان واسطو رکن ٿا ڪين گڏائي سڏائي ناقص غذا ۾ رکيو ويو آهي. ناقص غذا هڪ غذا جي حالت آهي جڏهن جسم مناسب غذا حاصل نہ ٿو ڪري. ناقص غذائيت اڻپوري غذا يا ڪاڏو نہ هئڻ جي نتيجي ۾ ٿئي ٿي. اهو تڏهن ٿئي ٿو جڏهن غذا يا توانائي جي داخل ٿيڻ مهل تمام گهڻو گهٽ يا ناقص توازن واپرائجي ٿو. روزانو 2100 ڪئلوريز کان گهٽ واپرائيندڙ غذائيت جي ماتحت ۽ بک کان مصيبت ۾ پيل انسان لاءِ غور ڪيو ويندو آهي.

> دنيا جي هيلٿ آرگنائيزيشن (ڊبليو ايچ او) مطابق ناقص غذا عوام جي تندرستي جو هڪ موت جو ڊچ آهي. دنيائي طرح اهو پڻ 45% ٻار جيڪي 5 سالن کان عمر ۾ ننڍا آهن جي موت جو ڪارڻ آهن.

ناقص غذا جا ٻہ قسم آهن:

(i) پراڻي ناقص غذا :(Chronic malnutrition)

ٻارن ۾ دير سان واڌ جو هڪ ڳڻ آهي جيڪو سندن صحت مند قد ۽ عمر سان مطابقت ۾ نہ آهي.

(ii) سخت ناقص غذا :(Acute malnutrition)

ٻارن جي قد گهٽ وزن مان سڃاتو وڃي ٿو. نسبتاً سخت ناقص غذا يا وچٿري ٻار جي وزن مطابق ڏٻرائپ (Emaciation) ٿئي ٿي. غذا تي پلجندڙ ۽ ناقص غذا جا خطرناڪ نتيجا ننڍڻ ٻارڙن ۾ قدبت ۽ وزن لاءِ دنيائي رپورٽ مطابق غذائيت جون ڪوتون آهن جن جو خاص ڪري واسطو:

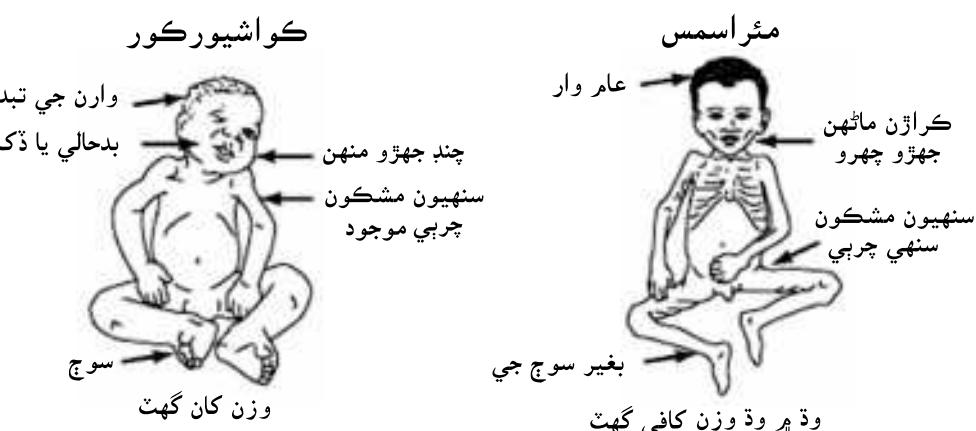
- وٽامن A جي کوٽ دنيائي طور تي عام ٻچاءُ جو سبب ٻارن جي نابيني ۽ بينيائي جي حد تي پوي ٿو.
- لوهہ جي کوٽ سمجهہ واڌائڻ جي قوت ۽ بيمارين کي منهن ڏيڻ سان آهي.
- آيوڊين جي کوٽ مکيہ بچائيندڙ دماغي ٽڪ جو دنيائي طور تي سبب آهي.

> ناقص غذا پاڪستان ۾ هڪ وڏ ۾ وڏ مسئلو آهي. اهو هڪ مکيہ نظر نہ ايندڙ جزن مان آهي جيڪو وڏن جوانن ۽ 5 سالن کان گهٽ عمر وارن ٻارن ۾ پاڪستان ۾ موت جي شرح آهي. غريبي، تعليم جو نہ هئڻ ناقص ماحولياتي صحت ۽ پاروٺو ڪاڏو ان مسئلي جا ڪجهہ سبب آهن.

8.2.2 پروٽين جي کوٽ جا نقص :(Protein deficiency disorders)

نامناسب جسم ۾ پروٽين جي موجودگي يا توانائيءَ جو جذب ٿيڻ پروٽين ۽ ناقص غذا جو حوالو ڏي ٿو. اهو موت جو اهم سبب آهي جيڪو ٻارن ۾ ۽ ترقي ڪندڙ ملڪن ۾ پروٽين توانائي ۽ ناقص غذا بيماريون پيدا ڪري سگهي ٿو. جهڙي طرح:

(الف) ڪواشيورڪور :(Kwashiorkor)

اهو ناقص غذا جو وڌو قسم آهي. هن جي سبب ناقص غذا ۾ پروٽين جي کوٽ آهي، شديد پروٽين جي گهٽتائي آسموٽڪ غيرتوازني آندن جي سرشتي ۾ ۽ نڙيءَ جي سوڄ (Edema) يا پاڻيءَ جي روڪ ڪري سڃاتي ويئي آهي.

شڪل 8.14 مئراسمس ۽ ڪواشيورڪور جون خاصيتون

(ب) مئراسمس :(Marasmus)

اها هڪ شديد ناقص غذا جو قسم آهي جنهن کي توانائي جي کوٽ سان سڃاڻجي ٿو. اهو ڪنهن ۾ بہ شديد ناقص غذا سان ٿي سگهي ٿو. پر اڪثر ڪري ٻارن ۾ ٿئي ٿو. هڪ ٻار مئراسمس وارو ڏٻرو ڏسڻ ۾ ايندو آهي. جسم جو وزن 62% گهٽجي ٿو جيڪو عام جسماني ٻار عمر مطابق جسم جو وزن رکي ٿو.

8.2.3 معدنيات جي کوٽ جي ڪري بيماريون :(Mineral deficiency disease)

معدنيات جي کوٽ جي نتيجي ۾ بيماريون نسبتاً ماڻهن ۾ نہ جي برابر ٿئن ٿيون. جن مان ڪجهہ هيٺ ڏين ٿيون.

8.2.4 ناقص غذا جا اثرات (The effects of malnutrition):

ناقص غذا انسان ذات ۾ ٻنهين دماغي ۽ جسماني طور نقصان ڏئي ٿي. جيڪڏهن ڪو ماڻهو وڏيڪ پليل آهي ته هو وڏيڪ غذا کان محروم رهي ٿو ته انهن ماڻهن کي صحت جي مسئلن مان گذرڻو پوي ٿو. اهڙا ڪجھ هيٺ ڏجن ٿا:

1- بک يا بدحالي (Starvation):

بک ڪئلورڪ توانائي جي ناقص غذا جي صورت ۾ شديد گهٽتائي آهي، جيڪا انسان ذات ۾ ڏگهي بک پيدا ڪري ٿي. ان جو مستقبل هجڻ عضون کي ڪاري يا خراب ڪري ٿي ۽ آخرڪار موت جو سبب بڻجي ٿي.

2- دل جون بيماريون (Heart diseases):

اصطلاح "دل جي بيماري" اڪثر ڪري دل جي حرڪت يا ڌڙڪڻ سان استعمال ڪجي ٿي. دل ۽ رت جي نسن جي بيماري (Cardiovascular disease) هڪ حالت سان تعلق رکي ٿي جيڪا رت جي شريانين کي سوڙهو يا بند ڪري ٿي جيڪو دل جو بند ٿيڻ (Heart attacks)، سيني جو سور (Angina) يا فالج جي صورت ۾ ملي ٿو. دل جا مسئلا انهن ماڻهن ۾ ٿين ٿا جيڪي غير متوازن غذا واپرائين ٿا. چربيءَ وارا کاڌا رت جي ڪوليسٽرول کي وڌائين ٿا. اهو رت کي دل ڏانهن ويندڙ نالين کي سوڙهو يا بند ڪري ٿو، جنهنڪري دل جي بيماري ٿئي ٿي.

3- قبضي (Constipation):

ماڻهو جيڪي پنهنجي کاڌن جو وقت مقرر نه ٿا ڪن ته اها بدنظمي ڪيترائي صحت جا مسئلا پيدا ڪري ٿي، جهڙوڪ قبضي پيدا ڪرڻ. هن جي چڱيءَ طرح وضاحت ڪري سگهجي ٿي ته اها حالت جنهن ۾ آنڊن کي خالي ڪرڻ وقت تڪليف ٿيءُ ٿي اڪثر ڪري سخت ڪاڪوس سان گڏ رت وهندو آهي.

4- ٿولهه (Obesity):

اها هڪ طبعي حالت آهي جنهن ۾ وڏيڪ جسم جي چربي گڏ ٿيل هوندي آهي ايتري حد تائين جو انهيءَ جا صحت تي ناڪاري اثر پون ٿا. ٿولهه گهڻو گڏيل وڏيڪ چربي وارن کاڌي کائڻ سان ٿئي ٿي. جسماني ڪم جو نه هئڻ جينياتي اثرپذيري ڪري ٿولهه کي بيمارين جي ماءُ جاتو وڃي ٿو ۽ اهو دل جي مسئلن يعني بلڊ پريشر ۽ ذيابيطس وغيره کي پيدا ڪري سگهي ٿو.

1- نڙيءَ جو غدود (Goiter):

هي هڪ اهڙي حالت آهي جنهن ۾ نڙيءَ جو غدود وڏو ٿئي ٿو ۽ نتيجي ۾ ڳچيءَ ۾ سوڄ پيدا ٿئي ٿي. گوائٽر غذا ۾ ٿوري مقدار ۾ آيوڊين جي استعمال ڪري ٿئي ٿو. آيوڊين کي نڙيءَ جا غدود استعمال ڪري هارمونس پيدا ڪن ٿا جيڪي جسم جي عمل ڪاريءَ ۾ واڌ کي ضابطي هيٺ آڻين ٿا.

2- اينيميا (Anemia): (سيني ۾ عام معدنياتي کوٽ جي ڪري پيدا ٿيندڙ بيماري)

اينيميا لفظي طور معنيٰ رت جي گهٽتائي آهي. جڏهن رت جا ڳاڙها جزا پنهنجي حد کان جيڪا سنڌس عام حد آهي ان کان گهٽجي وڃن ٿا. هيموگلوبين ماليڪيول ۾ لوهه جو هڪ ائٽم سنڌس مرڪز ۾ هوندو آهي. جيڪڏهن جسم ڪافي مقدار ۾ لوهه حاصل نه ڪندو آهي ته هيموگلوبين وڏيڪ مقدار ۾ نه ٺهندو آهي. تنهن ڪري جيوگهرڙن جي رت جي ڳاڙهن جزن کي عمل نه ڪرڻو پوندو آهي نتيجي ۾ ماڻهو ڪمزور ٿيندو ۽ جسم ۾ آڪسيجن جي کوٽ پيدا ٿيندي.

شڪل 8.15 (الف) نڙي جي سوڄ (ب) رت جي ڪمي

3- غذا جو وڏيڪ واپرائڻ (Over intake of nutrition):

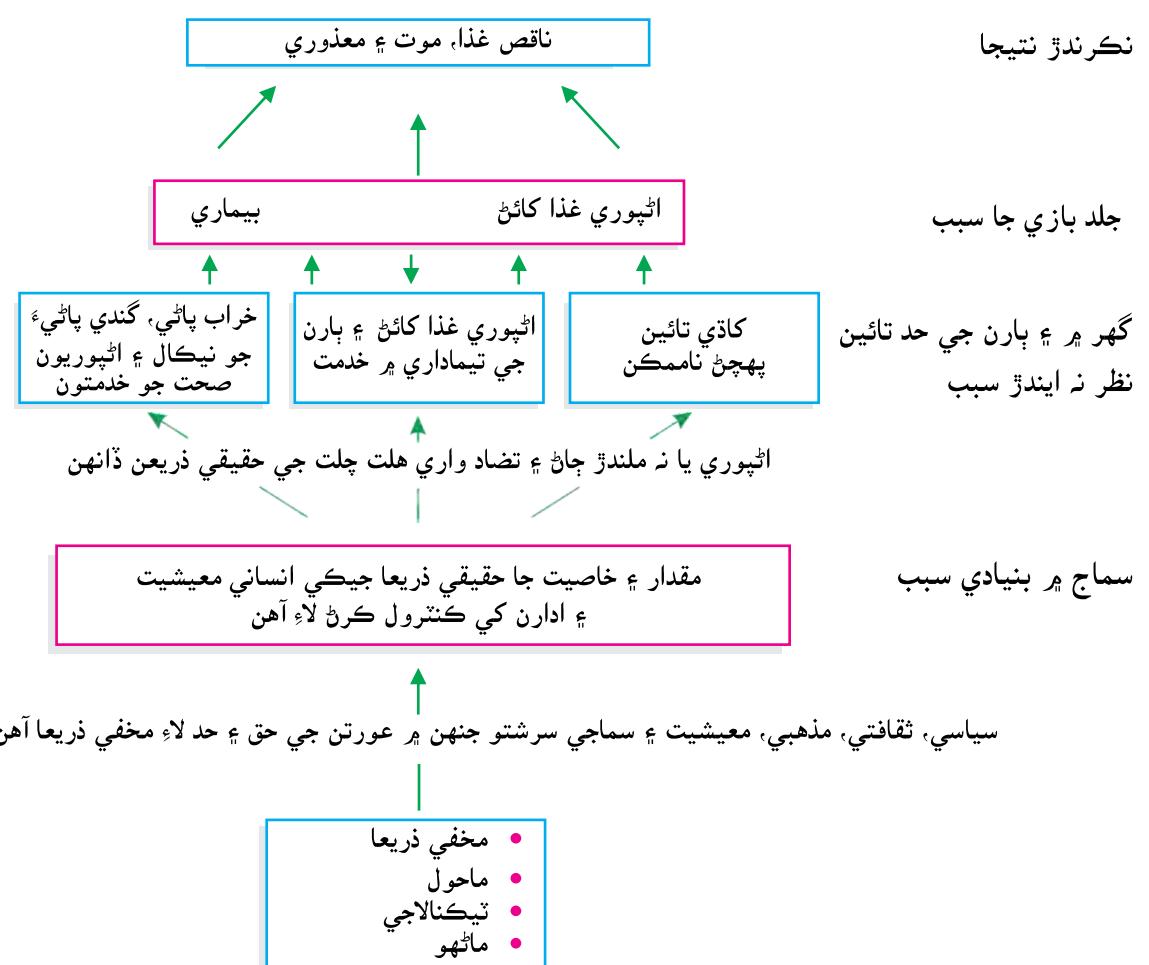
هي هڪ قسم جي ناقص غذا آهي جنهن ۾ گهڻي غذا عام غذا کان واڌاري ۽ پيٽ ڀاهه لاءِ استعمال ڪجي ٿي.

گهڻي غذا استعمال ڪرڻ جا عام طور تي اثر شدت سان ٿين ٿا. جڏهن جسماني ڪم ڪار ۾ گهٽتائي ٿئي ٿي (توانائيءَ جي خرچ ڪرڻ ۾ گهٽتائي). چربي ۽ ڪاربوهائيڊريٽس جو گهڻو استعمال ٿولهه ذيابيطس ۽ دل جي بيمارين جو سبب بڻجي ٿي. ساڳئي وقت جڏهن وٽامن A جو وڏيڪ وزن ڏنو وڃي ٿو ته جيري ۽ بک لڳڻ جو مسئلو ٿئي ٿو ۽ وٽامن D جو به وڏيڪ وزن به ڪئلشيم جو مختلف اوجن ۾ جمڻ ٿئي ٿو.

8.2.5 ناقص غذا لاءِ سماجي لاڳاپيل مسئلا

(Social problems related of malnutrition):

پراڻي ناقص غذا معذوري ۽ اجا بہ پنهنجن بک ستايلن کي ماري ٿي. ورلڊ هيلٿ آرگنائيزيشن يقين ٿي ڪري تہ ناقص غذا هڪ سسببي جزو آهي. اٽڪل اڌ جي برابر 10.4 ملين ٻارن جو موت ۽ ترقي ڪندڙ ملڪن ۾ پنجن ڪان گهٽ عمر جي ٻارن ۾ آهي. وڌيڪ مقدار ۾ ڪاڏو يا غذا صحتمند ۽ ڪمائتي حياتيءَ لاءِ توانائي پهچائڻ ضروري آهي. ناقص غذا هڪ سادو مسئلو نہ آهي جنهن کي سادگيءَ سان حل ڪجي ٿو. اهو هڪ منجهيل، سماجي ۽ حياتياتي طبي جزن جي گڏيل عمل ڪري ٿي سگهي ٿو.

هيٺين جدول ۾ ناقص غذا جي لاءِ سوسائٽي جو ڪردار ڏيکاريو ويو آهي

1- ڪاڌي جو عدم تحفظ يا خطري ۾ مبتلا ٿيل ڪاڌو (Food insecurity):

ناڪافي ڪاڌي جو تعلق گهٽ ڪاڌي سان آهي جيڪو روزمره جي گهٽ غذائي گهرج آهي. ڪيترائي ملڪ آفريڪا ۽ ٻين ترقي ڪندڙ ملڪن جي حصن ۾ ڪاڌي جي گهرج کي آدم شماري جي واڌ سان نہ ٿا ڪري سگهن. نہ صرف اهو نہ ٿا ڪن پر پنهنجين ضرورتن کي بہ پوري ڪرڻ لاءِ نااهلي موجود آهي. موجود ڪاڌن جي قسمن کي خريد ڪرڻ لاءِ برآمدي ملڪن ڪان جنهن ۾ ڪاڌي جي تحفظ کي غريب ملڪن لاءِ پيدا ڪيو آهي نتيجي ۾ لکين ٻڪايل ۽ ناقص پليل آهن. هن مسئلي ڪان سواءِ خشڪ سالي (پاڻي جي اڻاٺ) ۽ ٻوڏ (پاڻيءَ جي وهڪ ۾ چاڙهہ) هڪ خطرناڪ ڪردار فصلن جي گهٽ پيداوار ۾ ادا ڪري ٿو.

ناقص غذا جي مسئلن کا گهٽائڻ لاءِ انسان ۽ سوشل ڊيولپمينٽ جهڙن ادارن دنيا ۾ عام ماڻهن لاءِ هڪ گهڻتي وڃائي ٿي.

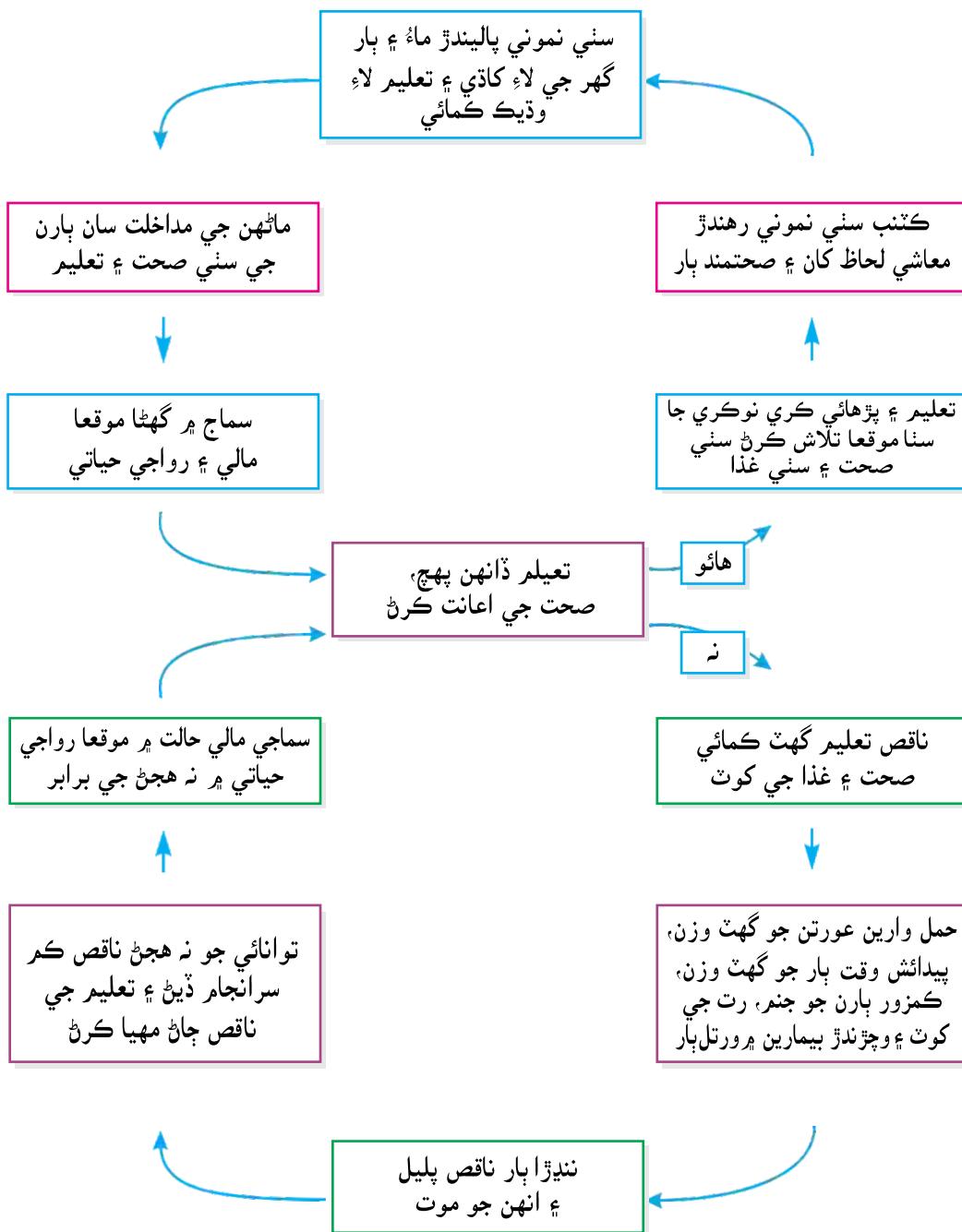
2- غريبي (Poverty):

ڪيترن ئي سببن جي ڪري ترقي ڪندڙ ملڪن جا ماڻهو ڪاڌي کي حاصل ڪرڻ لاءِ ڪوشش ڪري رهيا آهن تہ جيئن اهي پنهنجيون گهرجون پوريون ڪري سگهن. هن جي حل لاءِ هلندڙ ڪاڌي جي گهرج، ناڪافي ڪاڌي وارا ملڪ (جيڪي صحيح مقدار ۾ ڪاڌو نہ ٿا ناهي سگهن)

ڪين وڌيڪ ڪاڌو درآمد ڪرڻ گهرجي تہ جيئن ان کي ماڻهن لاءِ دستياب ڪجي. ان جي باوجود جيڪڏهن ڪاڌي جي گهٽائي هجي ۽ ڪن ماڻهن جي پهچ کان ٻاهر نہ هجي چاڪاڻ تہ وڌ کان وڌ ڪاڌي ڏانهن پهچ ترقي ڪندڙ ملڪن ۾گهرو آمدني مان ئي تعين ڪجي ٿي.

3- غير برابري يا عدم مساوات (Inequality):

عورتن کان وڌيڪ مردن کي ثقافتي ترجيح ڪيترن ترقي پذير ملڪن ۾ ڏيڻ ڪري ڪيتريون ئي عورتون ناقص غذا جو شڪار سڄي عمر لاءِ ٿين ٿيون. ڇوڪرين ۾ ناقص غذا جو خطرو شروعاتي عمر ۾ ٿئي ٿو. جڏهن تہ ڇوڪرن ۽ ڇوڪرين ۾ غذائيت جي گهرج زندگيءَ جي پهرين 10 سالن ۾ ساڳي ٿئي ٿي. اڪثر ڪري ڇوڪرا ڇوڪرين کان گهڻو ڪاڌو ڪائيندا آهن.

گراف ڏيکاري ٿو تہ ڪيئن سماجي ۽ مالي مسئلن سان ناقص غذا کي منهن ڏيئي سگهجي ٿو؟

4- مرض يا وچڙندڙ بيماري (Risk of infection):

عام رواجي انساني جسم کي ٻاهرين جاندارن يا زهريلن مادن کي قوت مدافعت جي ڪري منهن ڏيڻ جي گنجائش هوندي آهي. پر قوت مدافعت صحيح معنيٰ ۾ ڪم ڪرڻ ڇڏي ويندي جيڪڏهن ڪيس ناقص غذا ڏني ويندي. جڏهن تہ قوت مدافعت جو سرشتو (جسم جي عام عمل ڪرڻ جو موقعو) ڪنهن ناقص غذا سان متاثبو تہ چمڙيءَ جي جاندارن جي قوت مدافعت ختم ٿي ويندي. جنهنڪري معدو هڪ خارجي مادو تيزاب ناهيندو آهي تہ جيئن اهو ٻاهرين مادن کي ختم ڪن يا وري رت ۾ ڪيميائي مرڪب جيڪي زهر جي اثر کي ختم ڪندا آهن يا انهن تي تمام خراب اثر وجهندا آهن.

8.3 انساني هاضمي جو سرشتو (The digestive system of human)

هاضمو کاڌي جي جزن کي ٽوڙي غذا ۾ آڻڻ لاءِ تمام ضروري آهي، جنهن کي جسم توانائي، واڌ، جيوگهرڙ جي مرمت لاءِ استعمال ڪندو آهي. کاڌي ۽ مشروبات کي رت ۾ جذب ٿيڻ کان اڳ ۾ غذا جي ننڍن مرڪبن ۾ تبديل ڪري ۽ انهن کي جسم جي سموري حصن جي جيوگهرڙن ڏانهن پهچائيندو آهي.

هاضمو هڪ عمل آهي جنهن ۾ وڏا ۽ اڻ ڳرندڙ کاڌ جا ماليڪيول ننڍن ۽ ڳرندڙ ماليڪيولن ۾ تبديل ٿي ويندا آهن جيڪي جهلين مان سولائي سان گذري ويندا آهن.

هاضمي دار مادي جي جذب ٿيڻ کان پوءِ اڻ هضم ٿيل مادو هاضمي جي طريقي سان جسم مان ٻاهر نيڪال ٿيندو آهي.

انساني کاڌي جي نلي (Alimentary canal of human):

هاضمي جو سرشتو کاڌي جي نلي ٻين پيٽ وارن عضون سان جڙيل هوندي آهي جيڪا هاضمي ۾ هڪ خاص ڪردار ادا ڪري ٿي جهڙوڪ جيرو ۽ لبلبو. کاڌي جي نلي جنهن کي پڻ هاضمي جو رستو چئبو آهي، عضون جي هڪ ڊگهي نلڪي آهي ۽ ايسوفيگس، معدو ۽ آندن تي مشتمل آهي جيڪا وات کان نيڪال جي سوراخ تائين هلي ٿي. بالغ ماڻهن جي هاضمي وارو رستو 30 فٽ (اٽڪل 9 ميٽر) ڊگهو ٿئي ٿو.

هاضمو هيٺين مرحلن تي مشتمل ٿئي ٿو.

ڳيت ڏيڻ: کاڌي کي کائڻ.

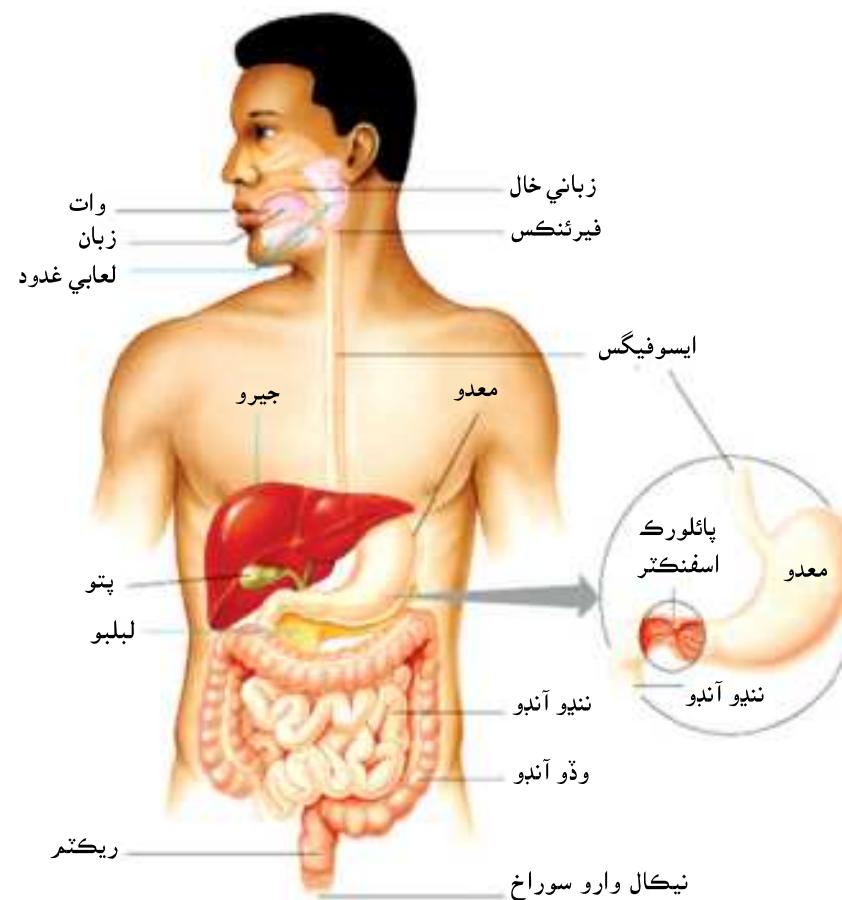
ڏکي ڪيڻ (الٽي ڪرڻ): مشڪن جو سسڻ ۽ ڍرو ٿيڻ جو عمل ابتدائي هاضمي جي عضون ۾ ٿئي ٿو، جنهن جي نتيجي ۾ کاڌي کي الٽي جي صورت ۾ ٻاهر ڪري ٿو.

ميڪاني هاضمو: هاضمي لاءِ ڪاڌي جي طبي تياري.

حصا: ڪاڌي کي آنڊي ۾ هاضمي وارين رطوبتن سان ملائڻ.

ڪيميائي هاضمو: هن ۾ انزائيمس جي ڪري ڪاربوهائيڊريٽس، چربي ۽ پروٽين ٽٽندا آهن.

جذب ٿيڻ: نيڪال جي نالي مان ڪاڌي جو هضم ٿيل حصو رت ۾ منتقل ٿئي ٿو.

نيڪال ڪرڻ: جسم مان بيڪار مادن يا اڻ هضم ٿيل مادن کي ٻاهر نيڪالي ڏني ويندي آهي.

شڪل 8.16 انساني غذائي نالي

وات جي ڪانچي جا عمل (Functions of oral cavity):

هاضمو وات جي ڪڏ يا ڪانچي ۾ معدي ۾ ڪاڌي جو پهچڻ اڳ شروع ٿو ٿئي. جڏهن اسين ڏسون ٿا، سنگهون ٿا، چکيون ٿا يا ان مهل سوچيون ٿا ته هڪ مزيدار هلڪو ڪاڌو هئڻ گهرجي ته اسان جي لبلبي جي ٽنهي جوڙن جي غدودن ۾ جيڪي زبان جي هيٺيان ۽ هيٺين جاڙيءَ ۾ آهن

سي پڪ (ٿُڪ) ناهڻ شروع ڪندا آهن. هن پڪَ جو وهڻ دماغ جي عڪسي تصور سان ڳنڍيل آهي جيڪو ڪاڌي کي چکي ٿو، جڏهن اسين ڪاڌي کي کائڻ جي سوچ رکون ٿا. هن حساسي عمل جي موٽ ۾ دماغ نسن جي ذريعي مُحرڪ ٿئي ٿو جيڪي پڪ وارن غدودن کي ضابطي هيٺ آڻي ٿو ۽ ڪاڌي لاءِ تيار ڪري ٿو. وات جي ڪڏ ۾ هڪ وٿي (Space) آهي جيڪا وات ۽ ان جي هيٺين ۽ مٿين جاڙيءَ جي وچ ۾ جن کي گهٽا ضروري عمل ڪرٽا هوندا آهن.

ڪاڌي جي چونڊ (Food selection): جڏهن ڪاڌو وات ۾ داخل ٿئي ٿو ته زبان ان کي چکي ۽ محسوس ڪري ٿي. هتي ڪاڌي کي ذائقي مطابق چونڊيو يا رد ڪيو وڃي ٿو ته هو سخت يا باسي آهي. ڪاڌي جي بوءِ ۽ ان تي نظر وجهڻ سان ڪاڌي جي چونڊ ۾ مدد ڪري ٿي.

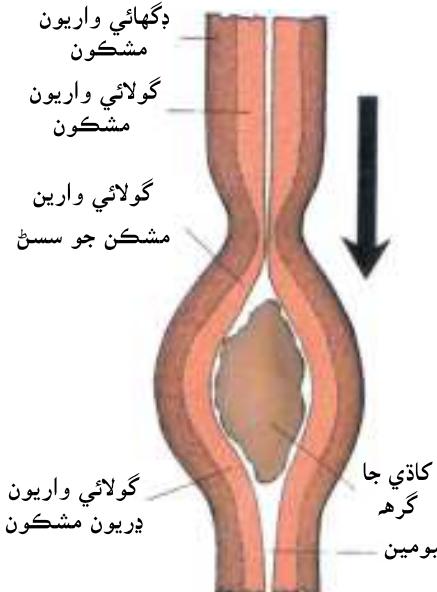
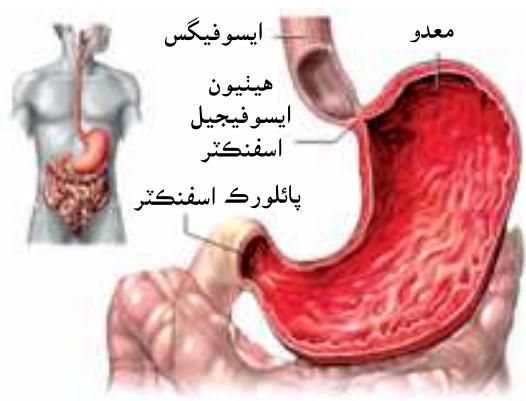
ڪاڌي جو چٻاڙڻ (Grinding of food): زبان جي ڪڏ جو ٻيو عمل ڪاڌي کي ڏندن جو چٻاڙڻ آهي، انهيءَ عمل کي چٻاڙڻ يا پيهڻ چئجي ٿو. اهو عمل ان ڪري فائديمند آهي جو ايسوفيگس (نڙي) صرف ننڍن ٽڪرن کي پاڻ مان گذاري ٿي چاڪاڻ ته خميرا (Enzymes) ڪاڌي جي وڏن ٽڪرن تي عمل نہ ٿا ڪري سگهن.

ڪاڌي جو سٽيو ٿيڻ (Lubrication of food): زبان جي ڪانچي جو ٽيون عمل ڪاڌي کي موجود پِڪَ سان سٽيو ڪرڻ آهي، پڪَ يا لعاب جا ٻہ عمل آهن (i) ڪاڌي ۾ پاڻي ۽ سٽپ (ميوڪس) ملائڻ (ii) نشاستو (Starch) جو جزوي هاضمو جنهن ۾ پِڪَ شامل آهي.

ڪيميائي هاضمو(Chemical digestion): ٿڪ يا هڪ پِڪ واري امائيليز (Amylase) تي مشتمل آهي، اها نشاشتي (اسٽارچ) جي جزوي هاضمي کي حل ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿي. سٽيي ۽ جزوي هاضمي کي چٻاڙڻ کان پوءِ ڪاڌي جا ٽڪرا زبان سان ويڙهجي ڪري ننڍن ترڪندڙ ۽ گولائي نما مادي وانگر ٿيندا آهن جن کي گرهه (Blous) چئجي ٿو.

گرهه کي ڳيت ڏيڻ (Swallowing of the bolus): ڳيت ڏيڻ زبان ۽ وات جي مشڪن جي چرپر ڪري پوري ٿئي ٿي ۽ ڪاڌو نڙيءَ (Pharynx) ۾ هيٺ وڃي ٿو.

ايسوفيگس ۽ فيرنڪس جا عمل (Functions of pharynx and esophagus):

فيرنڪس هوا ۽ ڪاڌي کي گذارڻ جو رستو آهي. اهو اٽڪل 5 انچ (12.7 سينٽي ميٽر) ڊگهو آهي. اوڃن جو هڪ لچڪدار تهه جنهن کي ايپيگلوٽس ريفليڪسولي چئبو آهي، اها هوا جي نليءَ مٿان بند ٿيندي آهي جڏهن اسين ڳيت ڏيڻ کي روڪيندا آهيون. نڙيءَ منجهان گرهه هڪ مشڪن واري نليءَ ۾ هيٺ لهي ٿو جنهن کي ايسوفيگس چئبو آهي.

مشڪن جي ڊري ٿيڻ جي هم توازن لهرن جي حرڪت کي پرسٽلس (Peristalsis) زور چئبو آهي جيڪو کاڌي کي هيٺ ايسوفيگس کان معدي ڏانهن پهچائي ٿو. عام طرح ماڻهو سجاڳ نہ آهن تہ ايسوفيگس ۽ معدي ۽ آنڊي جي حرڪت جيڪا کاڌي جيان ٿئي ٿي ۽ هاضمي جي رستي منجهان گذرڻ ٿئي ٿو.

ايسوفيگس جي آخري ڇيڙي ۾ هڪ مشڪائون ڇيڙو ٿئي ٿو جنهن کي اسفنڪٽر (Sphincter) چئجي ٿو ۽ هي کاڌي کي مادي ۾ داخل ٿيڻ جي اجازت ڏئي ٿو ۽ چباڙڻ کان پوءِ بند ٿئي ٿو تہ جيئن کاڌو يا پاڻيٺ واپس ايسوفيگس ۾ نہ اچي سگهي.

شڪل 8.17 لهردار حرڪت (عضون جي)

معدي جا عمل (Functions of stomach):

معدو هڪ انگريزي الفابيٽ جي اکر 'J' جهڙي شڪل ۾ ٿلهي پٽ واري ۽ ڦهلجندڙ ڳوٿري آهي جيڪا پيٽ جي کابي پاسي ڊايافرام (Diaphragm) جي هيٺيان هوندي آهي. معدي کي ٽي حصا ٿين ٿا. دل وارو جيڪو ايسوفيگس کان پوءِ معدي جو وڏي ۾ وڏو حصو ۽ پائلورڪ حصو جيڪو معدي جي آخري ڇيڙي ۾ واقع آهن، اهي ننڍي آنڊي ۾ کلن ٿا.

شڪل 8.18 معدو

معدي جون مشڪون کاڌي کي گڏائي ۽ چباڙي ڪري تيزابن ۽ خميرن سان وڏيڪ ننڍن هضم ٿيندڙ ٽڪڙن ۾ ٽوڙي ٿو. هاضمي لاءِ تيزابي ماحول کپي جيڪو معدي ۾ ٿئي ٿو. معدي ۾ غدود هڪ تهہ پيدا ڪن ٿا جيڪو 3 چوٿا يا (2.8 لٽر) روزانو هن هضم ٿيل رطوبت ۾ پيدا ٿين ٿا. جڏهن کاڌو معدي ۾ داخل ٿئي ٿو تہ گئس واريون رطوبتون گئسٽرڪ غدودن سان جيڪي معدي جي پٽ وٽ ٿين ٿيون اتي نيڪال ڪنديون آهن. اهو ميوڪس، لوڻ جو تيزاب ۽ پروٽين ۽ هاضمي دار خميرن پيپسينوجن (Pepsnrogen) تي مشتمل آهي. لوڻ جو تيزاب خميرن جي پيپسونوجن کي چست ڪري ٿو جنهن کي پيپسن (Pepsin) چئبو آهي. لوڻ جو تيزاب پڻ کاڌي ۾ موجود خوردبينائي جيوڙن کي ماري ٿو.

معدي کي ٻہ گول سوراخ ٿين ٿا (اهڙا سوراخ جن کي مشڪون حفاظت ڪن ٿيون) دل وارو سوراخ (Sphincter) معدي ۽ ايسوفيگس جي وچ ۾ هوندو آهي ۽ آنڊي وارو سوراخ معدي ۽ ننڍي آنڊيجي وچ ۾ ٿئي ٿو.

پيپسن جزوي طرح هضم ٿي ڪري پروٽين ۽ کاڌي جي حصي کي پالي پيٽائيڊس (Polypepltide) ۽ ننڍڙين پيپٽائيڊ زنجيرن (Peptide chain) ۾ ڏڪي ٿي. کاڌو معدي ۾ اڳتي هلي هڪ طريقي سان ٿتي ٿو جنهن کي چباڙجڻ چئجي ٿو. معدي جون پٽيون سُسن ۽ ڊريون ٿين ٿيون ۽ اها چرپر گيسٽرڪ جوس (Gastric Juice) ۽ کاڌي کي ملائڻ ۾ مدد ڏئي ٿي. چباڙڻ وارو عمل پڻ گرمي پيدا ڪري ٿو جيڪو کاڌي مان لپڊس جي مقدار کي ڳارڻ ۾ مدد ڏئي ٿو. وقت سان کاڌو معدي کي ڇڏڻ لاءِ تيار ٿئي ٿو، جنهن کي پٽڙو مادو (Chyme) چئجي ٿو. پائلورس (Pylorus) پٽڙي مادي کي معدي ۾ رکي ٿو جيستائين اهو صحيح طريقي سان ننڍي آنڊي ۾ اچي پوءِ پٽڙو مادو پچڪاريءَ سان هيٺ ننڍي آنڊي ۾ اچي ٿو جتي کاڌي جي هاضمي جو عمل جاري ٿئي ٿو.

ننڍي آنڊي جا ڪم (Functions of small intestine):

ننڍو آنڊو ٽن حصن جو ٺهيل آهي.

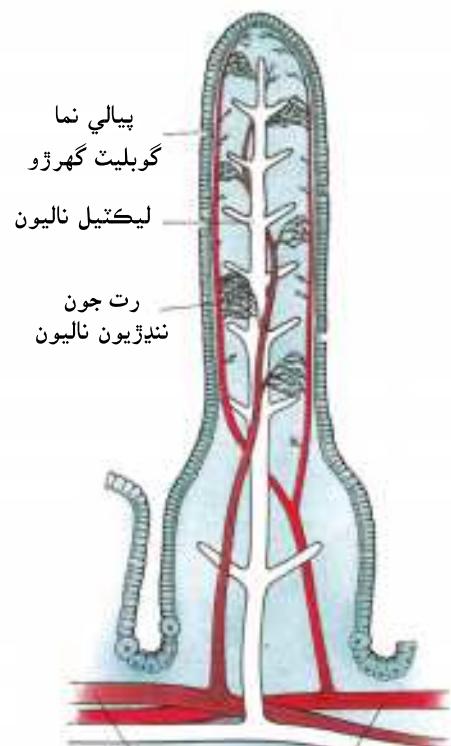
(i) **ڊيوڊينم** **(Duodenum)**، جيڪو اٽڪل 10 انچ (25 س. م) ڊگهو ٿئي ٿو. هن جو پهريون حصو 'C' شڪل جهڙو آهي.

(ii) **جيجونم** **(Jejunum)**، (ننڍي آنڊي جو وچون حصو) ويڙهيل حصو.

(iii) **اليم** **(Ileum)**، آخري حصو جيڪو وڏي آنڊي تائين آهي.

ڊيوڊنيم معدي مان پٽڙي مادي (Chyme)کي حاصل ڪري ٿو ۽ اهو ابتدائي نالي جو حصو آهي، جتي ڪيترائي هاضمي جا عمل ٿين ٿا. نليون جيڪي پاڻ کي ڊيوڊنيم ۾ خالي ڪن ٿيون لبلبي واريون رطوبتون ۽ پتي واري رس لبلبي ۽ جيري ڏانهن ترتيب ۾ پهچائين ٿيون.

پتي جي لوڻن ۾ صاف ڪرڻ وارو عمل ٿيندو آهي جيڪو چربيءَ واري غذا تي پيدا ٿئي ٿو. چربيءَ وارا گلوبيولس (Globules) هلڪي ٽوڙڻ يا ڳار ناهي ننڍن ۽ خوردبينيائي ننڍڙن ڦڙن ۾ آڻي ٿو.

لبلبي جي رس **(Pancreatic juice)** هڪ پاڻيٺ آهي جيڪا لبلبي ۾ ٺهي ٿي. اها مختلف قسمن جي خميرن ٽرائپسوجين سان شامل، پروٽيز، لبلبي جي لپاس ۽ لپڊس امائيليز (Amylase) جيڪي پروٽين، ۽ ڪاربوهائيڊريٽس کي ترتيب سان هضم ڪن ٿيون. آنڊن جون رطوبتون ننڍي آنڊي ۾ ٺهن ٿيون جيڪي خميرن ۽ لبلبي جي رطوبتن کي ٽوڙين ٿيون اهي سڀ چئن گروپن جي ماليڪيولن کي جيڪي کاڌي ۾ (پالي سئڪارائيڊس، پروٽين، چربيون ۽ مرڪزائي تيزاب) آهن، اهي ماليڪيولن جي جزن ۾ ملن ٿا.

ننڍي آنڊي جي اندرئين پٽ لڪين خوردبينائي آڱر جهڙن اپارن جن کي ولائي (Villi) (واحد وليس- Villus) سان هڪ پڙدو ڍڪيل آهي. هرهڪ وليس رت جي وار نلين ۽ لمفيٽڪ نلين يعني نما ليڪٽيل (Lacteal) سان جڙيل آهي. ولائي جون پٽيون جيوگهرڙن جي ٿولهه ۾ صرف هڪ تهه جي ٺهيل آهي. ولائي هڪ قسم جون سواريون آهن. جن جي معرفت غذائون جسم ۾ جذب ٿي سگهن ٿيون. اهي سطح جي ايراضي کي واڌئين ٿيون جنهن ۾ جذب ٿيڻ ۽ هضم ٿيڻ ٿئي ٿو.

هي خاص قسم جا جيوگهرڙا مادن کي جذب ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا ۽ آنڊي واري تهه مان رت جي وهڪري ۾ آڻين ٿا. رت جو وهڪرو سادي کنڊ، امينو تيزاب ۽ نيوڪليو سائيڊس کي هيپاٽڪ پورٽل رڳ جي معرفت جيري ڏانهن ذخيري ڪرڻ لاءِ وڌيڪ ڪيميائي تبديلين لاءِ موڪلين ٿا.

لمفيٽڪ سرشتو نلين جو ڄار آهي جيڪو اڇا رت وارا جيوگهرڙا ۽ پاڻيٺ کي ڪٽي ٿو، جنهن کي لمف (Lymph) چئجي ٿو سڄي جسم مان گلائسرول، چربيءَ وارا تيزاب ۽ وٽئمنس کي جذب ڪري ٿو.

شڪل 8.19 ايپي ڪٽيل حصي ۾ ولائي جي بناوت

وڏن ماليڪولن جو تت

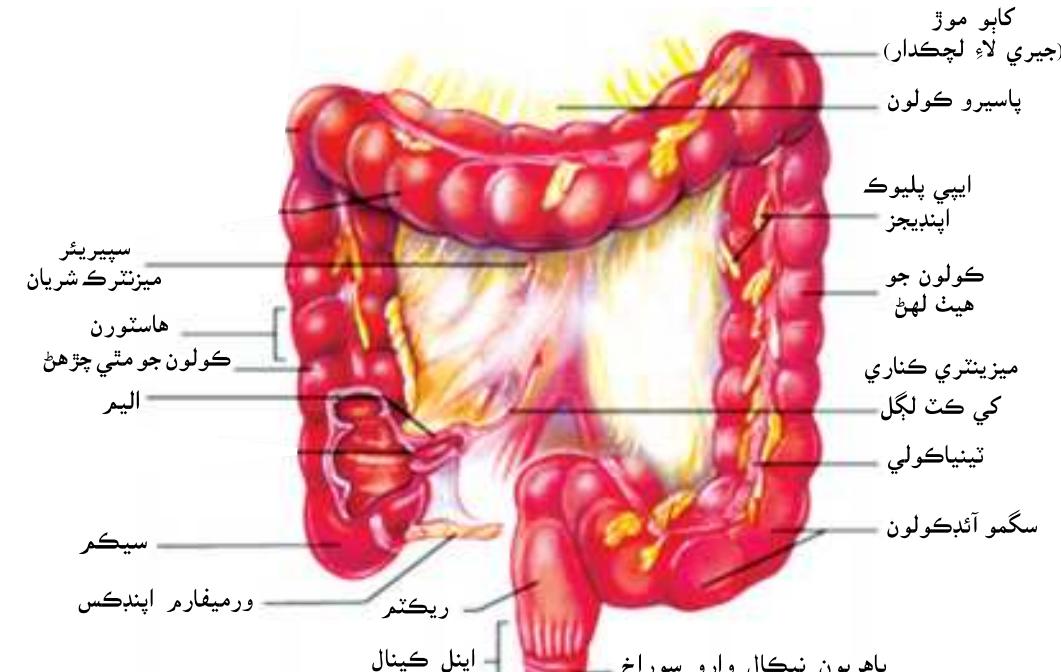
پولي مرس	مونومرس	ڪردار
پيچيدا ڪاربو هائيڊريٽس يعني نشاستو	گلوڪوس ۽ ٻي سادي کنڊ	پڳل ٽٽل حصا جيڪي ATP ناهڻ لاءِ توانائي حاصل ڪن ٿا
پروٽينس	امينو تيزاب	پنهنجا خميرا استعمال ڪيل ۽ جسم لاءِ پروٽين استعمال ٿيل جيوگهرڙا توانائي ۽ توانائي جي ذخيري لاءِ.
لپڊس (چربي، سٽيپ، تيل ۽ اسٽيروآئڊس)	چربي وارا تيزاب ۽ گلائسرين جي زنجير اسٽيروآئڊ ڪان سواءِ	استعمال ٿيل جيوگهرڙي جي توانائي جيوگهرڙي جي ذخيري ۽ اسٽيروآئڊ هارمونس جي لاءِ

وڏو آنڊو ۽ ان جا ڪم (Large intestine and its function):

ننڍي آنڊي مان جيڪو ڪاڏو هضم نہ (ڪجهه پاڻي) ٿيو هجي اهو وڏي آنڊي ۾ مشڪن واري چلي مان ٿيندو پهچي ٿو ۽ جيڪو ڪاڏي کي ننڍي آنڊي ۾ واپس اچڻ کان بچائي ٿو. وقت سان ڪاڏو وڏي آنڊي ۾ پهچي ٿو تہ غذائي جذب ٿيڻ وارو ڪم تقريباً پورو ٿي وڃي ٿو. وڏي آنڊي جو مکيہ ڪم اهو آهي تہ اهو پاڻيءَ کي اڻ هضم ٿيل مادن مان ختم ڪري ٿو ۽ خراب ۽ سخت مادو ٺاهي ٿو جيڪو ٻاهر نڪري ٿو.

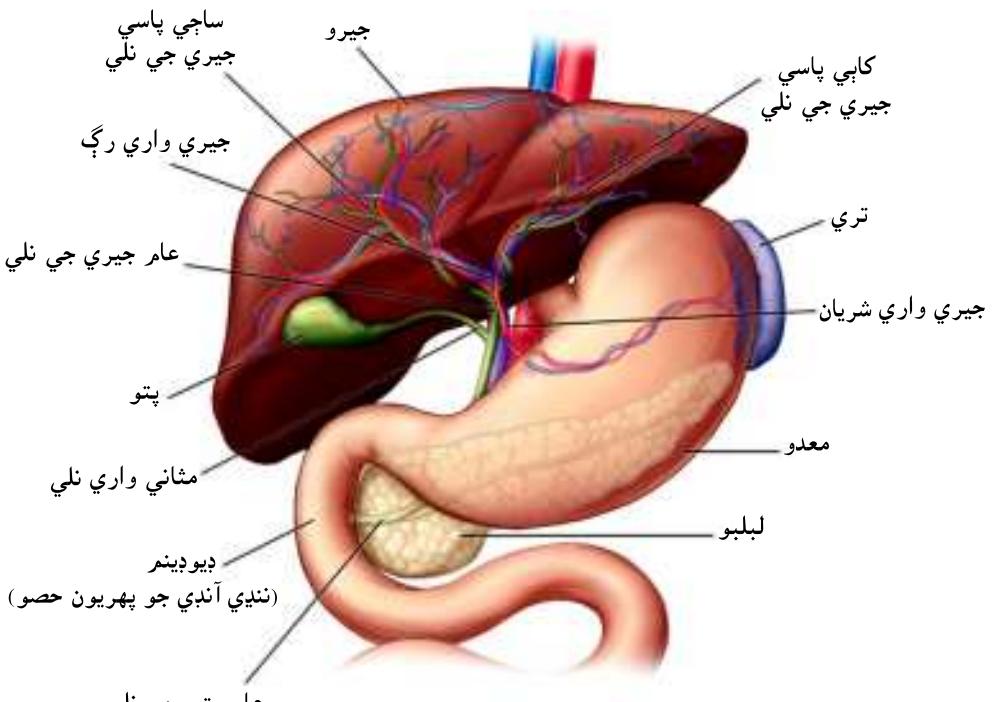
وڏو آنڊو ٽن حصن جو ٺهيل آهي:

- **سيڪم** (Caecum) وڏي آنڊي جي منڍ ۾ هڪ ٿيلهي ۾ ٺئي ٿي جيڪا ننڍي آنڊي کي وڏي آنڊي سان ملائي ٿي. هي منتقليءَ جي حد قطر ۾ ڦهلجي ٿي ۽ ڪاڏي کي ننڍي آنڊي مان وڏي آنڊي ۾ پهچائي ٿي. اپنڊڪس (Apendics) هڪ ننڍي خالي آڱر جهڙي ٿيلهي آهي جيڪا سيڪم جي آخر ۾ ٺئي ٿي. اهو هاضمي جي سرشتي ۾ وڌيڪ فائدي مند نہ ٿو ٿئي.

> سيليولوز ۾ وڏي مقدار ۾ توانائي ٿئي ٿي پر وڏن جانورن ۾ ان کي هضم ڪرڻ جي سگهہ نہ آهي ڇاڪاڻ تہ انهن ۾ ضروري انزائيمس نہ هوندا آهن.

شڪل 8.20 وڏو آنڊو

- **ڪولون** (Colon) سيڪم کان نڪري پيٽ جي ساڄي پاسي تائين اڀي ٿو ۽ اتان ٿيندو پيٽ جي هيٺين کاٻي پاسي ۽ آخرڪار ريڪٽم سان ڳنڍجي ٿو ۽ اهو پاڻيٺ ۽ لوڻ جذب ڪري ٿو ۽ هيٺ نهنڊڙ ترتيب ۾ ڪولون ۽ پاسيرو ڪولون جيڪو بيڪار پيدا ٿيندڙ مادي (پائخاني) کي روڪي ٿو. پائخانو مڪيہ طور تي اڻ هضم ٿيندڙ مادن، وڏي تعداد ۾ بئڪٽيريا ۽ معدي واري آنڊي مان مئل جيوگهرڙن تي پتي وارو رنگ ۽ پاڻي تي مشتمل آهي. ڪولون ۾ بئڪٽيريا رهيل کاڌي کي هضم ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا.
- **ريڪٽم** (Rectum) اهو حصو آهي جتي پائخانو جمع ٿئي ٿو، جڏهن اهي هاضمي جي سرشتي کي ڇڏي سوراخ جي نلين مان پائخاني کي نيڪال ڪن ٿا.

جيرو ۽ ان جا ڪم (Liver and its Function):

جيرو پتي جي رس ناهي ٿو جيڪو جسم کي چربي جذب ڪرڻ ۽ هضم ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو. پتي جي رس پتي ۾ تيستائين جمع رهي ٿي جيستائين ڪيس گهرج آهي. پتي جي رس ڪنهن وهڪري (پتيء جي نليء) مان وهي ڪري سڌو سنئون آنڊي ۾ اچي ٿي جتي اها چربيء جي گول ڳوڙهن کي ڳارڻ ۾ مدد ڪري ٿي اهو پڻ هڪ مادو ناهي ٿي.

شڪل 8.21 انساني جيرو

جيرو پڻ هڪ خاص ڪردار غذا جي بي ترڪيب ڪاري ۾ ادا ڪري ٿو، جن کي جيري ڏانهن رت کي ننڍي آنڊي مان موڪليو وڃي ٿو. جيرو پيچ ڍاهه جو چست عمل ڪاري جو عضوو آهي ۽ زندگيء جي ڪيترن ئي اهم ڪمن لاءِ ذميوار آهي.

8.4 آنڊي جا نقص (Disorders of Gut)

1- دست (Diarrhea):

دست هي اها حالت آهي جنهن ۾ پيٽ ۾ تڪليف واري حالت ۾ ور وڪڙن مان تيز حرڪت ڪري هر هر پاڻيء جهڙو پتڙو ڪاڪوس اچي ٿو. هي حالت پيٽ جي ڳڙين، التي، بخار ۽ عام ڪمزوري ۾ شامل آهي. اهو تڏهن ٿئي ٿو جڏهن گهربل پاڻي رت ۾ ڪولون مان جذب نہ ٿو ٿئي. دستن جو مڪيہ ڪارڻ ناڪافي صاف پاڻي، وائرس ۽ بئڪٽريا تي مشتمل آهي. ناڪافي پليل فردن ۾ دستن جي بيماري پاڻي جي سخت اڻاٺ پيدا ڪري ٿي ۽ زندگي کي خطرو لاحق ٿي سگهي ٿو. دستن کي ظابطي هيٺ آڻڻ لاءِ گهڻو پاڻي پيئڻ گهرجي تہ جيئن ان جي کوٽ پوري ٿئي. ترجيحي بنياد تي پاڻيء ضروري لوڻن سان ڪجهه مقدار ۾ غذا طور شامل ڪرڻ گهرجي.

2- قبضي (Constipation):

قبضي اها حالت آهي جنهن سان ماڻهوء کي سخت ڪاڪوس سان منهن ڏيڻو پوي ٿو جيڪو ٻاهر ڪيڻ ڏاڍو ڏکيو هوندو آهي. قبضيء جا مڪيہ ڪارڻ آهن: ڪاڪوس جو سخت هجڻ، ڪولون مان وڌيڪ پاڻيء جو جذب ٿيڻ، گهٽ تاندورن واري غذا، پاڻيء جو نڪرڻ، دوائن جو استعمال (يعني اهي جن ۾ لوڻ، ڪئلشيم ۽ اليونيم آهن) ۽ نيڪال واري سوراخ ياريڪيٽم ۾ ڳوڙهن جو هجڻ. قبضيء جو علاج هلڪو جلاب، کاڌي ۾ تبديلي ۽ ورزش جي عادت بنائڻ آهي يعني پئرافن جو ڪن حالتن ۾ استعمال هئڻ گهرجن.

3- هاضمي ۾ زخم (Ulcer – Peptic ulcer):

اهو هڪ ڏکوئيندڙ زخم کاڌي جي نليء جي تهن ۾ ٿئي ٿو ۽ ان ۾ مختلف عضوا ٿي سگهن ٿا. جهڙوڪ معدي جي السر کي گئسٽرڪ السر چئجي ٿو. ڊيوڊينم جي السر کي ڊيوڊينل السر چئجي ٿو ۽ ايسوفيگس جي السر کي ايسوفيجل السر چئجي ٿو. اهي تيزابي آنڊن وارين رطوبتن جي اوچن ۾ ٽتن ٿيون. اهو سوزش وارين دوائن جي ڊگهي استعمال يعني ايسپرين، سگريٽ نوشي، ڪافي مشروبات دوائين جو پيئڻ ۽ مصالحي وارن کاڌي جي استعمال سان ٿئي ٿو. السر جون نشانيون هيٺ ڏجن ٿيون. سيني ۾ جلن ٿيڻ، پيٽ جو اوڳرائيء ڪانپوء پڪ جو نڪرڻ، التي، بک جو نہ لڳڻ ۽ وزن جو گهٽجڻ. السر جو علاج الڪليء وارين دوائن سان ۽ مصالحي دار کاڌن کائڻ جي پرهيز ڪرڻ سان ٿي سگهي ٿو.

تت

- اهڙو طريقي ڪار جنهن سان جاندر غذا کي حاصل ڪري گهربل غذا پنهنجي زندگيءَ برقرار رکڻ لاءِ استعمال ڪن ٿا، ان طريقي کي غذائيت چئبو آهي.
- خودڪار غذا ۽ گهڻ رخي غذا.
- خودڪار غذائيت ٻوٽن ۽ ڪجهه بئڪٽيريا خاص ڪري فوٽو سائنٽيسز ۾ ٿئي ٿي.
- گهڻ خور غذا جن کي ٻوٽا ڪاڌي طور استعمال ڪن ٿا تن کي ٻوٽا خور(Herbivore) چئبو آهي. اهي جيڪي جانورن ۽ انهن جي پيداوار کي استعمال ڪن ٿا تن کي گوشت خور(Carnivores) چئبو آهي ۽ ٻنهي کي گڏائي صارف Consumer چئبو آهي.
- گهڻ غذا خورن جي زندگيءَ جي رهڻ جي طريقي ۽ ڪاڌي ڪائڻ جي طريقي جي بنياد تي مفت خور (پئراسائيٽڪ)، گندخور ۽ سپ ڪجهه ڪائيندڙ ٿي سگهن ٿا.
- هڪ جيوگهرڙي جاندارن ۾ غذا جهڙوڪ ايموبيا ۾ جيوگهرڙي جي پهرين سطح مان داخل ٿئي ٿو.
- اهڙو عمل جنهن ۾ جذب ٿيڻ، ورهائجڻ ۽ معدنياتي مادن جو استعمال ٻوٽن کان ٿئي ان کي معدني غذائيت چئبو آهي.
- معدنياتي غذا مئڪرونيوٽرينٽس (Macronutrients) آهن يعني ڪين وڏي مقدار ۾ ۽ جيڪي مائڪرونيوٽرنيٽس (Micronutrients) آهن تہ ڪين گهٽ مقدار ۾ گهرجي.
- ياڻ اهڙا مادا آهن جيڪي ڪيميائي عنصرن تي مشتمل آهن. جهڙوڪ قدرتي ياڻ يا نائٽريٽس جي ملاوت جيڪي ٻوٽن ۾ واڌارو آڻين ٿا.
- قدرتي طور تي ملندڙ مادا جن کي ڪيميائي طور نہ بدلايو وڃي تہ انهن کي غير نامياتي ياڻ چئبو آهي.
- ڪيميائي مادا جيڪي گهڻا پيچيدا ۽ ٿڻ ۾ استعمال لاءِ وقت وٺن ڪين نامياتي ترڪيب چئبو آهي
- ڪيميائي ياڻن سان ڪيترائي ماحولياتي خطرا لاڳو آهن.
- غذا جا ست مکيہ درجا آهن: ڪاربوهائيڊريٽس، پروٽين، چربي واري معدنيات، تاندورا، وٽمنس ۽ پاڻي.
- متوازن غذا جو تعلق عمر، جنس ۽ انساني عملن سان آهي.

- غذائيت سان تعلق رکندڙ مسئلن کي گڏائي سڏائي ناقص غذا چئبو آهي.
- غذائيت واري پروٽين ۾ ڪواشيوڪور ڏاڍو ڏکيو مسئلو آهي.
- مئراسمس کي ناقص توانائي ۽ ٽوٽل معدنياتي ڏکيائيءَ واري بيماريءَ سان سڃاتو وڃي ٿو، جيڪي ڳلي جي سوڄ ۽ رت جي ڪمي سان ٿئي ٿي.
- ناقص غذا جا اثرات بک، دل جي بيماري، قبضي، ڏٻرو ٿيڻ آهن.
- هاضمو پيچيدن ڪاڌن کي جذب ٿيندڙ سادي غذائيت ۾ ٽٽڻ آهي.

متفرقا سوال

1. صحيح جواب تي گول پايو:

(i) اڻنهڪندڙ چونڊيو:

(الف) پروٽين ⟵ امينو ائسڊ   (ب) ڪاربو هائڊريٽ ⟵ گلوڪوس

(ج) چربي ⟵ نشاستو   (د) نيوڪلئڪ ائسڊ ⟵ نيوڪليو ٽائيڊ

(ii) وٽمنس جي گهٽتائي جو سبب آهي:

(الف) ريڪيٽس   (ب) رت جي ڪمي

(ج) اسڪروي   (د) بيري بيري

(iii) تڪڙي واڌ ۽ واڌاري جي وقت کي چئبو آهي.

(الف) ٻاراڻپو   (ب) جواني

(ج) بلوغت   (د) (الف) ۽ (ب) ٻئي

(iv) غذائيت جي پروٽين جي گهٽتائي آندن جي سرشتي ۾ غير توازن پيدا ڪري ٿو.

(الف) مئراسمس   (ب) ايڊيما

(ج) دست   (د) ڪواشيور ڪور

(v) جانور جيڪو منتقليءَ ۾ وڏو مفاصلو طئي ڪري ٿو تہ وڌيڪ فائدو انهيءَ جي توانائيءَ کي ذخيري ڪرڻ ۾ ٿئي ٿو.

(الف) چربي   (ب) ڪاربو هائيڊرويٽس

(ج) پروٽين   (د) معدنيات

(vi) هيٺين مان ڪهڙا وٽامنس صحيح طريقي سان انهن جي استعمال سان شامل آهن؟

(الف)وٽامنس K ⟵ اڃن رت جي جزن جي پيدوار

(ب) وٽامنس C ⟵ رڪيٽس کي صاف ڪري ٿي

(ج) وٽامنس E ⟵ چمڙي کي ڪينسر کان بچائڻ

(د) وٽامنس A ⟵ اکين جي نظر واري رنگ سان شامل آهي.

(vii) هيٺين مان ڪهڙا بيان پيپسن کي واضح ڪن ٿا.

(الف) اهو لبلو پيدا ڪري ٿو

(ب) اهو چربي ۽ پاڻي جي ڳار کي مضبوط ڪري ٿو.

(ج) اهو مالٽوز کي مونوسئڪارائيڊس ۾ ٽوڙي ٿو.

(د) اهو پاڻيءَ جي چيد کي معدي ۾ شروع ڪري ٿو.

(viii) جيري جي لوڻ واري رطوبت لاءِ ڪهڙو صحيح آهي؟

(الف) اهي انزئيمس آهن

(ب) اهي لبلبي مان تيار ٿيل آهن

(ج) اهي چربيءَ کي پيٽ ۾ ڳارين ٿا

(د) اهي پيپسن (Pepsin) جي عمل ڪاريءَ جي طاقت کي وڌائين ٿا.

(ix) ماڻهوءَ جي هاضمي جي سرشتي ۾ ٽريچيا (Trachea) ۽ ايسوفيگس بئي ڳنڍجن ٿا.

(الف) وڏو آنڊي ۾ (ب) معدي ۾

(ج) فيرنڪس ۾ (د) ريڪٽم ۾

(x) ڪئلشيم جا سيئي ذريعا آهن سواءِ:

(الف) ڳاڙهو گوشت (ب) ساون پنن واريون سبزيون

(ج) بروڪولي (د) اخروٽ

2. هيٺيان خال ڀريو:

(i) ساموندي کاڌو پروٽين جو تمام سٺو ذريعو آهي چاڪاڻ ته اهو اڪثر ڪري .... ۾ گهٽ آهي.

(ii) لوهه جي ڪمي جو تعلق گهٽ جمائيندڙ قوت ۽ .... جي مدافعت سان آهي.

(iii) مشڪن جي سسڻ ۽ ڍري ٿيڻ جي ترتيبي حرڪت کي .... چئبو آهي.

(iv) لبلبي کان جمع ٿيل پاڻيٺ ۾ .... مختلف آهن.

(v) جاندار جيڪي پنهنجو کاڌو مئل ۽ سڙيل مادن مان حاصل ڪن ٿا ته کين .... چئجي ٿو.

(vi) غذا جيڪا وڌ ۾ وڌ گهاٽائي لاءِ کپي ان کي .... چئبو آهي.

(vii) پاڻ اهڙا مادا آهن جن ۾ ڪيميائي عنصر جهڙوڪ قدرتي پاڻ يا سندن ملاوٽ .... جو آهي.

(viii) پاڻن جو گهٽ ڳرڻ پڻ ماحولياتي سرشتي کي.................. سان گهٽائي ٿو.

(ix) ڪاربوهائيڊريٽس جيڪي جلدي هضم ٿين ٿا کين .... چيو وڃي ٿو.

(x) هر هڪ چربيءَ جو گرام جسم کي ڏئي ٿو اٽڪل........................

3. هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو:

(i) وٽامنس (ii) ناقص غذا

(iii) ڳچيءَ جي سوڄ (iv) رت جي ڪمي

(v) قبضي (vi) ٽولهه

(vii) بک (viii) هاضمو

(ix) ڪائيم (x) السر

4. جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو:

(i) چربي ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس ۽ پاڻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس

(ii) مئراسمس ۽ ڪواشيوڪور

(iii) ڪيميائي هاضمو

(iv) ميڪاني هاضمو

(v) خوردڪار غذائيت ۽ گهڻ رخي غذائيت

(vi) غير نامياتي ڀاڻ ۽ نامياتي ڀاڻ

.5 هيٺين سوالن جا مختصراً جواب ڏيو:

(i) ڀاڻ ٻوٽن لاءِ ڇو ضروري آهن؟

(ii) معدي جي تهن کي تيزابي ماحول کان ڪيئن بچائبو آهي؟

(iii) ٻوٽن جي لاءِ نائٽروجن ڇو ضروري آهي؟

(iv) ڇربيءَ کي وڌيڪ طاقتور کاڌو ڇو چيو ويندو آهي؟

(v) ڳيت ڏيڻ لاءِ چٻاڙڻ ۽ سٽيو ڪرڻ ڇو ضروري آهي؟

.6 هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) ماحولياتي خطرا ڪيميائي ڀاڻن جي تعلق سان بيان ڪريو.

(ii) معدي جي عملن ۽ آنڊي جي عملن کي انسان جي هاضمي جي سرشتي ۾ موزون شڪل سان بيان ڪريو.

(iii) وٽئمنس ڇا آهن؟ ۽ وٽئمنس جا قسم بيان ڪريو.

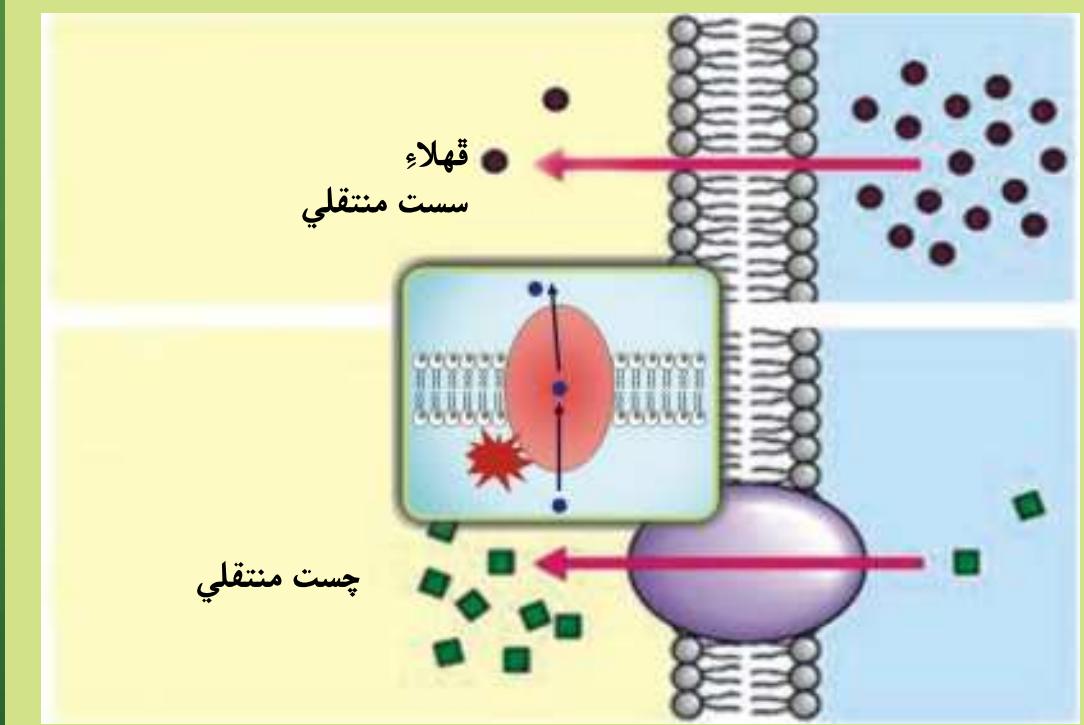
(iv) انسان ۾ معدنيات واري کوٽ جي بيماري کي بيان ڪريو.

(v) انسان تي ناقص غذا جا اثر بيان ڪريو.

منتقلي
(Transport)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا:

- تعارف
- ٻوٽن ۾ منتقلي
  - پاڻي ۽ آئنس جو مٽي کڃڻ (واڙ پاڙن جي بناوت ۽ ڪم)
- بخار ٽيڻ جو عمل
  - تعارف ۽ اهميت
- بخار ٽيڻ جي عمل جي شرح تي اثر ڪندڙ جزا
- پاڻي ۽ کاڌي جي منتقلي
  - پاڻي ۽ کاڌي جو ٽڙ ۾ رستو
  - زائيلم ۽ فلوئيم جي بناوت ۽ ڪم
- جانورن ۾ منتقلي
- انسان ۾منتقلي
  - رت
  - رت جا جزا ۽ سندن ڪم
  - رت جو خراب ٿيڻ (ليوڪيميا ۽ ٿئليسيميا)
  - رت جو گروپ ۽ رت جو تبادلو
- انسان جي دل
  - رت جون نليون

هر هڪ جاندار کي پنهنجي وجود ۽ حياتيءَ کي برقرار رکڻ لاءِ ڪيترن ئي مادن جي ضرورت پوي ٿي. هي مادا يا خام مال جاندارن کان انهن جي ماحول يا اندروني ذريعن مان حاصل ڪيا وڃن ٿا. جيڪڏهن مفاصلو ذريعي ۽ گهربل عضوي جي ڪافي قريب آهي ته جاندار کي منتقليءَ لاءِ ڪنهن به ڪٽندڙ جي طريقي جي گهرج نه آهي پر جيڪڏهن مفاصلو تمام وڏو آهي ته پوءِ جاندار کي هڪ سرشتو پيدا ڪرڻو پوندو، جنهن کي منتقليءَ جو سرشتو (Transport system) چئجي ٿو. منتقليءَ جي سرشتي کي گهٽ ۾ گهٽ ٻن جزن جي گهرج آهي.

(i) خام مال جي منتقلي ماحول مان عضوي ڏانهن جتي اهي پيچ ڊاهه لاءِ گهربل آهن.

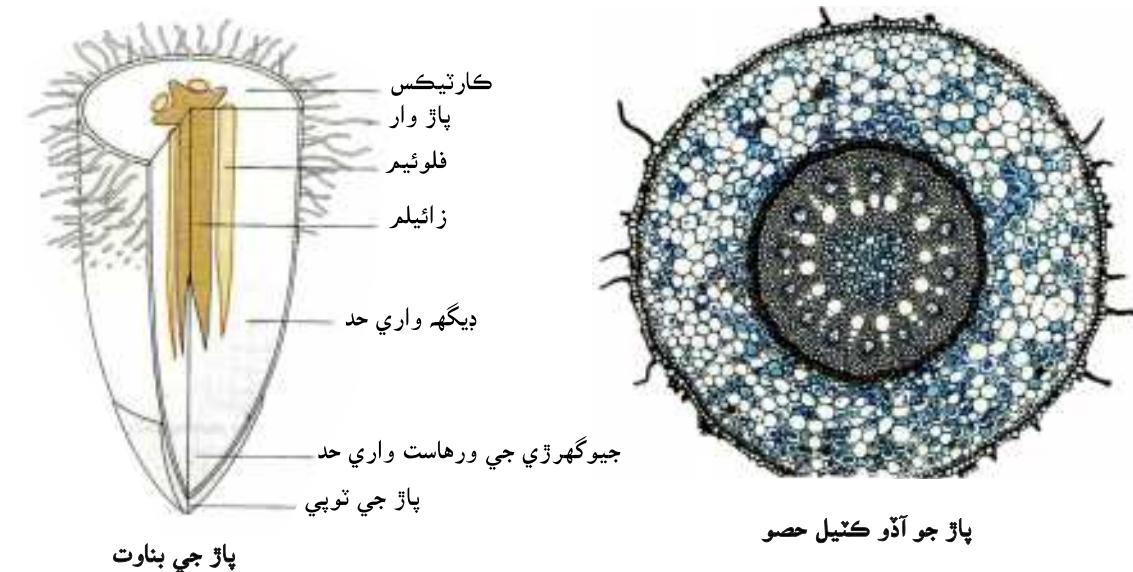
(ii) پيچ ڊاهه ٿيل مادي جي منتقلي جيوگهرڙي مان عضون ڏانهن جتي انهن جي ضرورت آهي.

ٻوٽا خود پرور (Autotrophs) آهن جيڪي نامياتي حياتياتي ماليڪيولن جي ترڪيب غير نامياتي ماليڪيولن ۾ ڪن ٿا. اهي غير نامياتي ماليڪيول ماحول مان ٻوٽن ڏانهن حياتياتي ماليڪيولن ۾ تبديل ٿين ٿا. هي حياتياتي ماليڪيول پڻ ٻوٽي ۾ منتقل ڪيا وڃن ٿا، جتي انهن جي ضرورت ٿئي ٿي. جاندار گهڻ رخي (Heterotrophs) آهن جيڪي نامياتي مرڪب کاڌي طور استعمال ڪن ٿا ۽ انهن کي کاڌي جي نليءَ ۾ هضم ڪري انهن کي رت ۾ پکيڙين ٿا ۽ ڪين عضون ڏانهن منتقل ڪن ٿا جتي انهن جي گهرج هوندي آهي.

9.1 ٻوٽي ۾ منتقلي (Transport in plant)

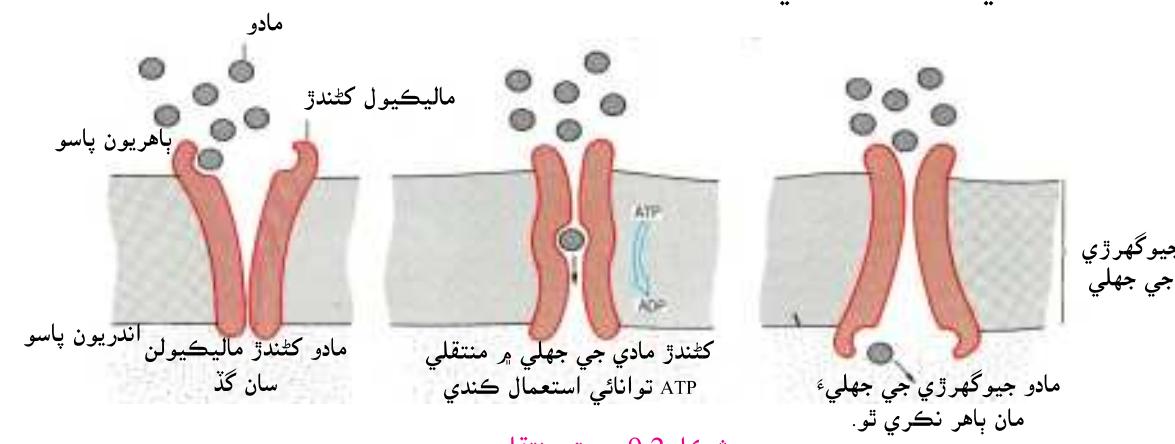
پاڙ پاڻي ۽ معدنيات جي منتقليءَ جو اهم عضوو آهي:

پاڻي ۽ معدنياتي لوڻ ٻوٽي ۾ پاڙ مان داخل ٿين ٿا ۽ تنهن ڪري اهو ضروري آهي ته پاڙ جي ٻاهرين ۽ اندرين بناوت کي سمجهڻ گهرجي. ٻاهرين پاسي پاڙ کي هڪ چوٽي ٿئي ٿي جيڪا پاڙ جي وات وارو حصو آهي ۽ پاڙ جي ٽوپيءَ سان ويڙهيل آهي. پاڙ جو رهيل حصو تمام گهڻو شاخدار آهي ۽ هر هڪ شاخ گهاٽن پاڙ وارن سان ڍڪيل ٿئي ٿي. هر هڪ پاڙ وار هڪ سنهڙي ٽيوب جهڙي ٻاهرين واڌ جيوگهرڙي جي مٿئين ڪل جو آهي. اها زمين جي بند ٿيل جزن ۾ وڌي ٿي ۽ زمين جا ڳار (محلول) ڪين چوڏاري بند ڪن ٿا. اندرئين پاسي پاڙ جو آڏي ڪٽيل (Transverse section) حصي سان جاچي سگهون ٿا. پاڙ جو آڏو ڪٽيل حصو ڏيکاري ٿو ته پاڙ هيٺين حصن تي مشتمل آهي.

- **ايپيڊرمس** (Apidermis) (ايپيبليما) جيوگهرڙي جو ٻاهريون تهه آهي، انهن مان ڪجهه جيوگهرڙن کي وار پاڙ آهن.
- **ڪارٽيڪس** (Cortex) پاڙ جو اهو حصو جيڪو ايپيڊرمس ۽ اينڊوڊرمس جي وچ ۾ ٿئي ٿو ۽ ڪيترن ئي جيوگهرڙيائي تهن تي مشتمل آهي.

شڪل 9.1 پاڙ جي بناوت آڏي ڪٽيل حصي سان

9.1.1 پاڻي ۽ آئنس جو مٿي کڄڻ (Water and ions uptake):

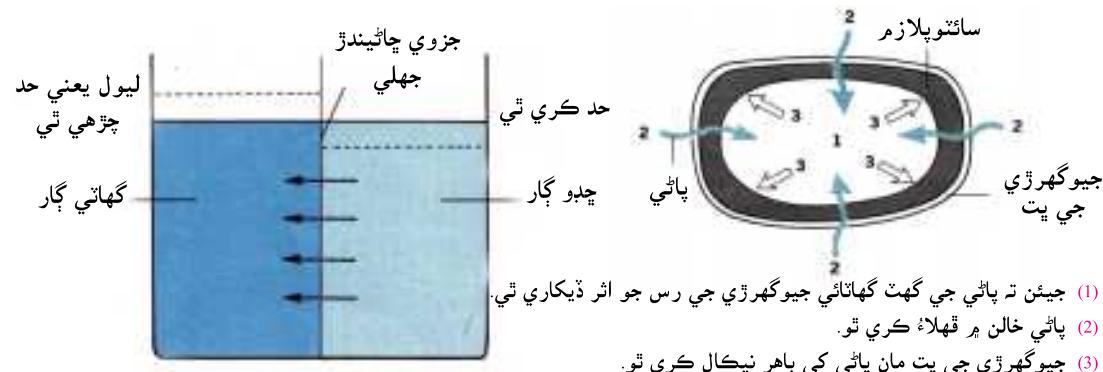
پاڙ پاڻي ۽ معدنيات زمين مان پاڙ وار جي ذريعي جذب ڪري ٿي. هتي منتقليءَ جا ٻه طريقا آهن.

(i) **سست منتقلي (Passive transports):** پاڻي ۽ معدنيات جو کڄڻ نفوذ پذيري (Osmosis) ۽ ڦهلاءُ (Diffusion) جي ڪري سواءِ ڪنهن ATP مان توانائي جي حاصل ڪرڻ جي ٿئي ٿو. اهو گهاٽائي جي لاهيءَ ڪري ٿئي ٿو يعني هميشه اهو عمل وڌ کان گهٽ مقدار جي مادن ڏانهن ٿئي ٿو.

شڪل 9.2 چست منتقلي

(ii) **چست منتقلي (Active Transposrt):** مادن جي چرپر گھٽ مقدار کان وڌ مقدار ڏانهن ٿئي ٿي يعني لاهيءَ جي مخالفت ۾ ۽ کيس ATP جي توانائي جي ضرورت ٿئي ٿي. اهڙيءَ چرپر کي چست منتقلي چئجي ٿو.

1- زمين مان پاڻيءَ جو مٽي چڙهڻ (Uptake of water from soil):

پاڙ وار بناوت ۾ ڏگها ۽ سنها نالين جهڙا ٿين ٿا. اهي سطح جي ايراضيءَ کي وڌائين ٿا جيئن پاڻيءَ ۽ معدنيات جي شرح کي جذب ڪرڻ ۾ وڌائي ٿو.

جيوگھرڙي جي جهلي جيوگھرڙي جي رس (Cell sap) کي ٻاهر نڪرڻ (کنڊ، لوڻ ۽ امينو تيزاب ڳار جي صورت ۾) کان بچائي ٿي. جيوگھرڙي جي رس کي پاڻيءَ جي نقصان جو گھٽ لاڙو آهي يعني زمين جي ڳار کان پاڻيءَ جي قوت جيڪا پاڻيءَ کي زمين کان وار پاڙ ڏانهن چرپر ڪرڻ جو نتيجو آهي. اهڙي طريقي سان پاڻيءَ جي چرپر جيڪا پاڻيءَ جي وڏي طاقت واري ڳار کان پاڻيءَ جي گھٽ طاقت واري ڳار ڏانهن ٿئي ٿي ته ان کي نفوذ پزيري (Osmosis) چئبو آهي. پاڻيءَ جي نفوذ پزيري جي نتيجي ۾ وار پاڙ (Root hairs) ڦنڊجي وڃن ٿا ۽ انهن ۾ جيوگھرڙن جي رس پرپاسي وارن جيوگھرڙن کان چڊي ٿئي ٿي تنهن ڪري پاڻي پاڙ وار مان انهن جي پاڙيسري جيوگھرڙن ڏانهن چرپر ڪن ٿا. اهڙي نموني سان پاڻي جيوگھرڙي مان جيوگھرڙي ۾ داخل ٿئي ٿو ۽ آخرڪار زائيلم (Xylem) ۾ ڏڪجي ٿو ۽ مٽي ٻوٽي جي هوا ۾ موجود حصي ڏانهن چڙهي ٿو. هن مٿاهين ڏانهن پاڻيءَ جو چرپر (حرڪت) کي معدنيات سان گڏ رس جي چاڙهه (Ascent of sap) چيو وڃي ٿو. پاڙن سان پاڻيءَ جي جذب ٿين لاءِ اهو ضروري آهي ته ڳرنڊڙ مقدار زمين جي ڳار کان گھٽ هجي ۽ ڳار جو مقدار سئپ (رس) ۾ ان جي پيٽ ۾ گھٽو هجڻ کپي، ٻي صورت ۾ پاڻي جي چرپر جو رخ ابتو ٿي ويندو ۽ ٻوٽو پاڻي جي کوٽ ڪري مري يا سڙي سگھي ٿو.

شڪل 9.3 نفوذ پزيري ۽ ڦهلاءُ جي طريقي کي ڏيکارڻ

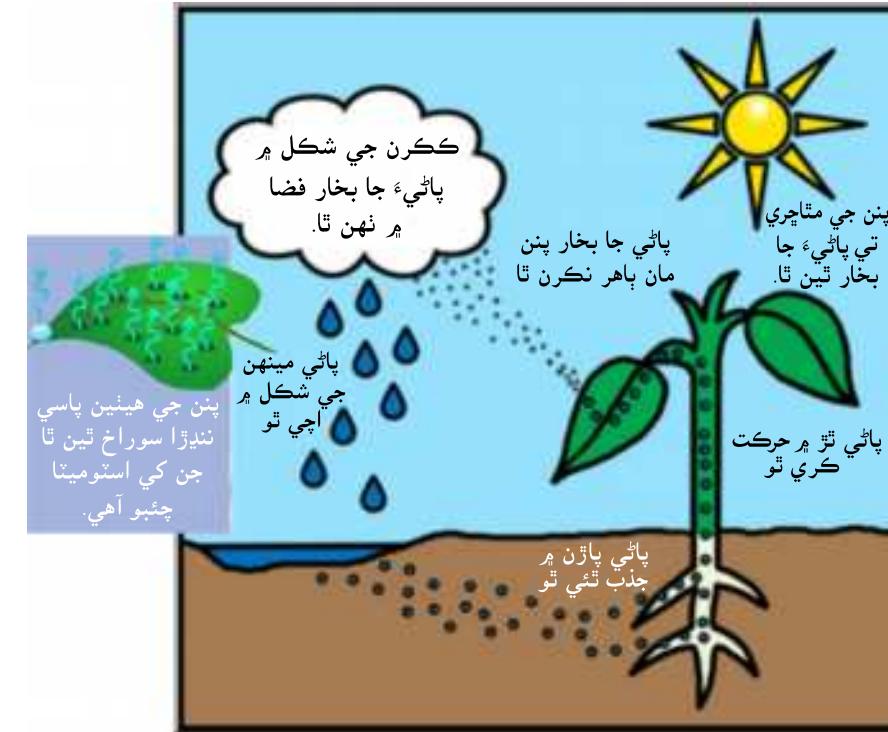
2- معدنيات جي منتقلي (Mineral transport):

ٻوٽن کي پڻ معدنيات (نائٽريٽ، سلفيٽ، فاسفيٽ وغيره) جي گھرج هوندي آهي. اهي معدنيات پاڙ وار سان ٻن طريقن ۾ مٽي کنيا ويندا آهن.

(الف) ڦهلاءُ (Diffusion) سان: جڏهن ڪن آئنن جي گھاٽائي زمين ۾ پاڙوار جيوگھرڙن کان وڌيڪ هجي يعني سست منتقلي.

(ب) چست منتقلي(Active transport) سان: ٻوٽي کي ڪجھه مادن جي ضرورت هوندي آهي جيتوڻيڪ اهي زمين ۾ گھٽ مقدار ۾ ملن ٿا. پاڙون هنن آئنس (Ions) کي گھاٽائيءَ جي مخالفت ۾ ATP جي توانائي استعمال ڪرڻ سان جذب ڪن ٿيون جيڪا چست منتقلي آهي.

9.2 بخار ٿيڻ جو عمل (Transpiration):

ٻوٽا زمين مان مسلسل پاڻي جذب ڪن ٿا انهيءَ جو ڪجھه حصو فوٽوسائنٿيسز ۾ استعمال ٿئي ٿو ڪجھه حصو پيچ ڏاهه (Metabolic) جي عملن ۾ ۽ باقي رهيل حصو جيوگھرڙي جي ڦونڊجڻ واري حالت (Turgidity) کي برقرار رکڻ ۾ استعمال ٿئي ٿو. ڪجھه پاڻي بخارن

شڪل 9.4 بخار ٿيڻ جو عمل پاڻي جي کوٽ ۽ پاڻي جا بخار اسٽوميٽا مان ڏيکارجن ٿا.

جي صورت ۾ نيڪال ٿي وڃي ٿو. ٻوٽي ۾ اندرئين پاڻي جو نقصان ٻخارن جي صورت ۾ ٻوٽي جي مٿئين حصي ۾ ٽيڙ ڪي ٻخار ٽيڙ جو عمل (Transpiration) چئبو آهي. ٻخارڇ جو عمل گهڻو ڪري محافظ گهرڙن سان ٺهيل خاص سوراخن (اسٽوميٽا) مان ٿئي ٿو.

ٻخار ٽيڙ جا ثبوت:

- هڪ ڪونڊي وارو ٻوٽو کڻو ۽ پلاسٽڪ جي ٿيلهي ڪونڊيءَ تي ويڙهيو ۽ اها پڪ ڪريو ته پاڻي ڪونڊيءَ مان ۽ نه وري ڪونڊي جي مٽيءَ مان ٻاهر اچي ٿو.
- ڪونڊيءَ کي شيشي جي پليٽ تي رکو ۽ ڪيس بيل جار(Bell jar) سان ڍڪيو.
- هڪ ٻي جار (Jar) ٻوٽي کان سواءِ ضابطي جي ناهر لاءِ کڻو.
- هنن ٻنهين جارن کي هڪ ٻئي جي ڀرسان اهڙي جاءِ تي رکو جتي سج جي روشني ان تي ٻن ڪلاڪن تائين پوي.

مشاهدو (Observation):

توهان اهو ڏسندو ته پاڻي جا ذرڙا بيل جار وٽ آهن جنهن ۾ ٻوٽو هيو ۽ جڏهن ته ٻيو جار خشڪ هوندو.

9.2.1 پنن جي مٿاڇري سان ٻخارڇ جو تعلق:

(Relation of transpiration with leaf surface):

اسٽوميٽا جي ورڇ جي بنياد تي ٻوٽن کي ٽن قسمن جا پن ٿين ٿا.

(i) اهڙا پن جن جي هيٺئين پاسي ايپيڊرمس ۾ سوراخ (اسٽوميٽا) آهن جن کي ٻه رخو (Bifacial) پن چئبو آهي. ان جو مثال انب جي ٻوٽي جي پنن سان آهي.

(ii) اهڙا پن جن جي ٻنهين پاسي اسٽوميٽا ٿين ٿا (ايپيڊرمس جي مٿئين ۽ هيٺئين پاسي) ۽ کين هڪ رخو (Monfacial) پن چيو وڃي ٿو. ان جو مثال مڪائيءَ جو ٻوٽو آهي.

(iii) اهڙا پن جن ۾ اسٽوميٽا ايپيڊرمس جي مٿان ٿين ٿا ان جو مثال ڪنول گل (Water lily) جي پن جو آهي.

سرگرمي: ٻخارڇ جي عمل کي پنن مان سوراخن جي وسيلي هڪ سادي تجربي سان ڏيکاريو.

گهربل شيون: • ڪجهه پن • پيٽروليم جيلي • ويڪس • تارازي

طريقي ڪار:

- ٽي پيپل يا انب جي وڻ جا پن کڻو، جن ۾ سوراخ (Stomata) هيٺئين پاسي جي سطح تي هجن.
- پن هڪ ئي قد بت (سائيز) جا هئڻ گهرجن.

- پنن سان هيٺين طرح عمل ڪريو.
- پن 1 - هن جي ايپيڊرمس جي مٿئين سطح تي پيٽروليم جيلي يا ڪنهن ٻه ويڪس (Wax)سان ليپ ڏيو.
- پن 2 - هن جي هيٺين سطح کي ساڳيءَ طرح سان ليپ ڏيو.
- پن 3 - ٻنهي پاسن کي ساڳيءَ طرح ليپ ڏيو.
- هر هڪ پن کي ليپ ڏيڻ کان اڳ ۾ ۽ پوءِ توريو.
- هنن پنن کي دريءَ ۾ روشنيءَ واري پاسي ۾ ٽنگيو.
- ڪجهه ڪلاڪن کان پوءِ هنن جي حالت کي نوٽ ڪريو ۽ ٻيهر توريو.
- اهو پن جنهن جو وڌيڪ وزن گهٽيو آهي اهو قوت سان ٻخار پيدا ڪندو.
- اهو پڻ مشاهدي ۾ ايندو ته ڦيريون پن وڌيڪ طاقت سان ٻخار پيدا ڪندو ڇاڪاڻ ته ان جا اسٽوميٽا هيٺين پاسي ايپيڊرمس جي هيٺان آهن.

تجربي مان اهو ظاهر ٿيو ته پاڻيءَ جي ٻخارن جو گهٽي حصي جو نقصان انهيءَ سطح سان ٿيو آهي جتي گهڻا اسٽوميٽا موجود آهن. پن جي سطح جي ايراضي ٻخارڇ جي شرح لاءِ هڪ اهم جزو آهي ڇاڪاڻ ته وڏن پنن جي سائيز ۾ گهڻا اسٽوميٽا ٿين ٿا جيڪي ٻخار ٽيڙ جي شرح کي وڌائين ٿا. ريگستاني ٻوٽي کي پنهنجي پاڻيءَ کي بچائڻ گهرجي ڇاڪاڻ ته انهن کي ننڍڙا پن ٿين ٿا يا انهن جا پن ڪنڊا ٿي وڃن ٿا جيڪي اسٽوميٽا جي تعداد کي گهٽائڻ سان گڏوگڏ ٻخار ٽيڙ جي شرح کي ٻه گهٽائين ٿا.

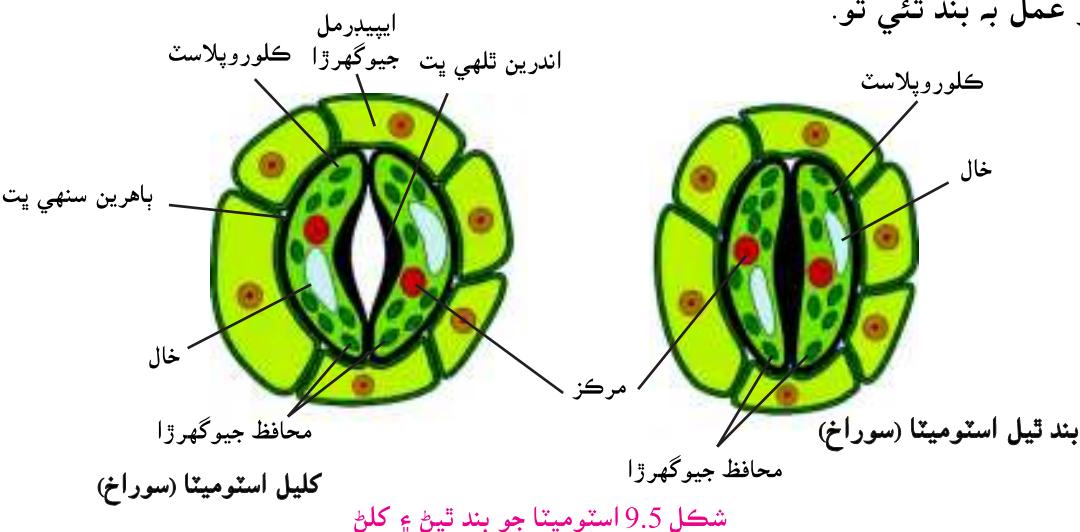
9.2.2 اسٽوميٽا ۽ ان جي کُلڻ يا بند ٿيڻ جو ميڪاني طريقو:

(Stomata and its opening closing mechanism):

اسٽوميٽا جا اهي خال اڪثر ڪري پن جي ايپيڊرمس ۾ ملن ٿا جيڪي پن بڪيءَ جهڙين شڪل جا جيوگهرڙي جا محافظ ٿي ويڙهيل هوندا آهن. هنن جيوگهرڙن ۾ ڪلوروپلاسٽ هوندو آهي جڏهن ته ٻين ايپيڊرمل جيوگهرڙن ۾ ڪلوروپلاسٽ نه هوندو آهي. هي محافظ جيوگهرڙن ۾ اسٽوميٽا جي بند ڪرڻ ۽ کولڻ تي ڪنٽرول ڪن ٿا. جيوگهرڙي جي اندرين پٽ ٿلهي ۽ غيرلچڪدار آهي جڏهن ته ٻاهرين پٽ سنهي ۽ لچڪدار ۽ سوراخدار(Permeable) آهي. محافظ جيوگهرڙي جي ڦونڊڇ ۾ تبديلي جي ڪري اسٽوميٽا کي بند ڪرڻ ۽ کولڻ ۾ ڪنٽرول ڪن ٿا.

جڏهن محافظ جيوگهرڙو ڦندجي پوي ٿو ته اسٽوميٽا کلي ٿو جڏهن جيوگهرڙو ڍرو يا نرم ٿئي ته اهو بند ٿئي ٿو. محافظ جيوگهرڙي جو ڦونڊڇ موجود ڳارن جي گهاٽائيءَ جي

ڪري ٿئي ٿو. گهٽو ڪري ان جو دارومدار فوٽوسائنٿيسز جي شرح جي ڪري آهي ۽ اهو ڪلوروپلاسٽ جي موجودگيءَ ڪري ٿئي ٿو. اسٽوميٽا جو کلڻ ۽ بند ٿيڻ بخارجڻ جي شرح تي ڪنٽرول ڪرڻ لاءِ هڪ اهم جزو آهي. اسٽوميٽا سج جي روشنيءَ ۾ کليل رهي ٿو ۽ ان جي نتيجي ۾ بخارجڻ جو عمل وڌي ٿو پر رات جو اهي بند ٿي وڃن ٿا جنهن ڪري بخارجڻ جو عمل به بند ٿئي ٿو.

شڪل 9.5 اسٽوميٽا جو بند ٿيڻ ۽ کلڻ

9.2.3 بخارجڻ جي اهميت (Significance of transpiration):

جيوگهرڙي ۾ بخار ٿيڻ جو عمل پاڻيءَ جي گهٽ گهاٽائي ۽ گرنڊڙ جي گهاٽائي کي برقرار رکي ٿو. يعني وڌيڪ طاقتور گرنڊڙ جيوگهرڙن جي پن جي وڌيڪ گرنڊڙ طاقت پاڻي کي ڇڪي ٿي ۽ وڌيڪ زائيلم سان پاڻي کڍي ٿي. زائيلم ۾ پاڻي جي گهاٽائي ٿئي ٿي، جيڪا ڇڪ يا ڇڪجڻ جي قوت پيدا ڪري ٿي جنهن کي بخارجڻ جي ڇڪ (Transpiration pull) چئبو آهي.

هن بخارجڻ جي ڇڪ جي نتيجي ۾ ۽ پاڻي جي ڇڪ بين پاڻيءَ جي ماليڪيولن يعني پاڻيءَ جو لاڳاپو (Cohesion)، پاڻي مٿي زائيلم جي نلين ۾ هڪ مسلسل ڪالم منجهان ڇڪجي ٿو، جنهن کي بخارجڻ جو وهڪرو چئبو آهي ۽ مٿي چڙهڻ ۾ مدد ڪري ٿو.

- چست بخارجڻ (Active transpiration) جي ڪري بخارجڻ جي ڇڪ پيدا ٿيندي آهي جيڪا رس (Sap) کي مٿي ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿي.
- بخارجڻ جو عمل جذب ڪرڻ جي شرح کي وڌائي ٿو ڇاڪاڻ ته هڪ ٻيڙي جو نقصان ٻي ٻيڙي جي گهرج کي وڌائي ٿو.

- ٽرانسپائيريشن ٻوٽي مان گهڻي مقدار ۾ پاڻي کي حاصل ڪرڻ کان ڇوٽڪارو حاصل ڪري ٿو.
- ٽرانسپائيريشن ٻوٽن ۾ گرمي جي درجي کي برقرار رکڻ ۽ سندن بقا ۽ پچ ڍاھ (Metabolism) لاءِ مدد ڪري ٿو ڇاڪاڻ ته بخارجڻ ٿڌ پيدا ڪري ٿو.
- اسٽوميٽا جو کلڻ ۽ بند ٿيڻ بخارجڻ جي ڪري ٿئي ٿو، جيڪو اڻ سڌيءَ طرح روشنائي ترڪيب ۽ ساھ کڻڻ جي شرح تي اثر وجهي ٿو.

هر سال ڪيترائي ٻوٽا سخت گرميءَ جي ڏينهن ۾ هوائي حصن مان گهڻي پاڻيءَ جي نقصان جي ڪري ٻوٽا ڪومائجي ڪري سڪي وڃن ٿا ۽ آخرڪار ٻوٽي جو موت انتهائي حالتن ۾ ٿئي ٿو. ٻوٽن لاءِ بخارجڻ جو عمل هڪ ضروري عنصر سمجهيو وڃي ٿو ڇاڪاڻ ته لکين ٻوٽا هر سال گهڻي ٽرانسپائيريشن جي ڪري مري وڃن ٿا.

9.2.4 بخارجڻ جي عمل جي شرح تي اثرانداز ٿيندڙ جزا: (Factors affecting the rate of transpiration):

بخارجڻ جي شرح تي اثر وجهندڙ ڪجھ ماحولياتي جزا هيٺ ڏجن ٿا

(i) گرميءَ جو درجو (Temperature): جيوگهرڙي جي مٿاڇري مان بخارجڻ جي شرح گرميءَ جي درجي سان وڌي ٿي.

(ii) گهم (Humidity): ٽرانسپائيريشن جو عمل صرف ان وقت ٿيندو آهي جڏهن بخارن جي گهاٽائي اندرين طرف کان ٻاهر طرف گهٽ ٿئي ٿي، تنهن ڪري خشڪ فضا پڻ بخارجڻ لاءِ سٺي آهي. فضا ۾ پاڻي جي بخارن (Vapours) جي وڌڻ سان بخارجڻ جي شرح گهٽجي ٿي جنهن ڪري گهم (Humidity) ٿئي ٿي.

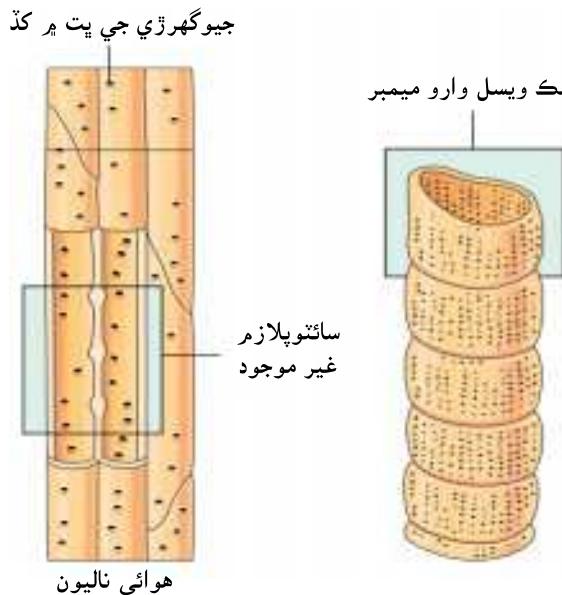
(iii) تيز هوا (Wind): هوا جي رفتار وڌي وڃڻ سان ٽرانسپائيريشن جي عمل جي شرح به وڌندي. هوا ٻوٽي جي چوڌاري موجود پاڻي جي بخارن کي گهٽ ڪندي آهي ۽ ماحول کي خشڪ ڪندي آهي.

(iv) فضائي داٻ (Atmospheric pressure): ٽرانسپائيريشن جي شرح کي گهٽ فضائي داٻ وڌائيندو آهي، هوا جي نسبت گهاٽائي کي گهٽائي ٿو.

9.3 ٿڙ ۾ کاڌي ۽ پاڻي جي منتقلي (Transport of water and food in stem)

گلن وارن ٻوٽن ۾ پاڻي، معدنيات ۽ کاڌي جي لاءِ نلين جو سرشتو ٿئي ٿو. هن نلين کي منتقلي ڪندڙ يا ويسڪيولر اوجا چئبو آهي. ٻوٽن ۾ ٻن قسمن جا منتقل ڪندڙ اوجا ٿين ٿا.

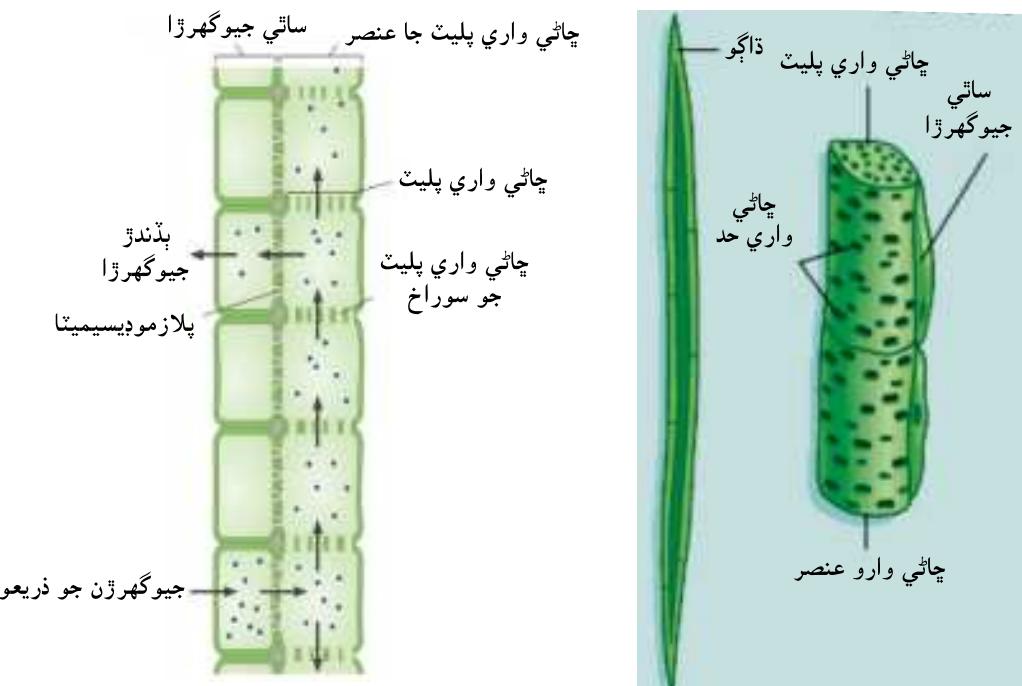
زائيلم (Xylem):

گلن وارن ٻوٽن ۾ زائيلم چئن قسمن جي اوڄن جو ٺهيل آهي پر مکيه اوڄا زائيلم ويسلس (Xylem Vessels) آهن. زائيلم ويسل هڪ ڊگهو پورو چَپٽرو بناوت جو آهي جيڪو پاڙ کان پنن تائين هوندو آهي. اهو ڪيترن ئي مئل جيوگهرڙن جو ٺهيل آهي جيڪي عمودي ترتيب ۾ ٺهيندا آهن. هنن ويسلس (Vessels) جون پٽيون ڪيميائي مادي جي ڪڌ ٺهڻ سان سخت ٿي وينديون آهن جنهن کي لگنن (Lignin) چئبو آهي.

شڪل 9.6 زائيلم پاڻي حاصل ڪري معدنيات کي حل ڪري ٿو.

9.3.1 پاڻي ۽ معدنيات جي منتقلي (Water and mineral transporatation):

زائيلم ويسلس جا مئل جيوگهرڙا عمودي ترتيب ۾ هوندا آهن جن ۾ اندران خالي جڳهيون هونديون آهن جن کي پاڻي جي وهڪ (Lumen) چئجي ٿو سواءِ پروٽوپلازم ۽ آخري پٽين جي. پاڻي جيڪو زائيلم مان وهي ٿو ان جي رنڊڪ کي اها نلي گهٽائي ٿي. اها رس کي تڪڙو رستو ڏئي ٿي نتيجي ۾ ٽرانسپائيريشن جي ڇڪ پن ۾ ٿئي ٿي. نلين (Vessels) جون ٿلهيون ۽ سخت تهن واريون پٽيون پڻ ميڪاني مدد پيدا ڪن ٿيون ۽ پٽ کي ڊگهو ڪن ٿيون.

فلوئيم (Phloem):

زائيلم وانگر فلوئيم پڻ چئن قسمن جي اوڄن جا ٺهيل آهن پر مکيه طرح ڇاڻي نلي (Sieve tubes) ۽ هم اثر يا ساٿي (Companion) جيوگهرڙن تي مشتمل آهي. فلوئيم تيار ٿيل کاڌي (سڪروز) کي ٻوٽي جي حصي مان منتقل ڪري ٿو جتي ان جي ترڪيب گهٽي مقدار ۾ ٻوٽي جي ٻين حصن ڏانهن جتي ان جي وڌيڪ ضرورت آهي. فلوئيم جي ڇاڻي نيلن جا عنصر جيڪي ڊگهن ۽ سنهين پٽين وارن جيوگهرڙن جي ڪالمن جا ٺهيل آهن. ترڇي پٽ (Transverse wall) جيڪا جيوگهرڙو کي جدا ڪري ٿي ان کي ڪيترائي گهٽا ننڍڙا سوراخ آهن. ڪراس ٿيل پٽيون ڇاڻيءَ وانگر ڏسڻ ۾ ايندي‌ون آهن تنهن ڪري کين ڇاڻي واري پليٽ (Sieve plates) پليٽ چئبو آهي.

شڪل 9.7 (الف) فلوئيم ۽ ان جا حاصل

شڪل 9.7 (ب) فلوئيم "کاڌي کي حاصل ڪرڻ"

هڪ بالغ جيوگهرڙي جي ڇاڻي ٽيوب کي سائٽوپلازم جو صرف هڪ سنهون ته اندر هوندو آهي. هي سائٽوپلازم جيوگهرڙي جي مٿان ۽ هيٺيان ڇاڻيندار پليٽس سان ڳنڍيل هوندو آهي. هر هڪ ڇاڻي ٽيوب (Sieve tube) جيوگهرڙي جو پنهنجو مرڪز وارو خال (Vacuole) نيوڪليس ۽ گهٽائي عضوڙا وڃائي ويهندو آهي.

هر هڪ ڇاڻي ٽيوب (نالي) جيوگهرڙي کي هڪ ساٿي جيوگهرڙو ان جي پرسان هوندو آهي جيڪو ان جي پيچ ڊاهه جي گهرج کي پورو ڪندو آهي ۽ ڇاڻي نالي جيوگهرڙي کي زندهه رکندو آهي. هر هڪ ساٿي جيوگهرڙو هڪ سوڙهو سنهين پٽ وارو جيوگهرڙو ڪيترن ئي مائٽوڪونڊريا، سائٽوپلازم ۽ نيوڪليس سان ڳنڍيل ٿئي ٿو. ساٿي جيوگهرڙا غذا مهيا ڪن ٿا ۽ ڇاڻي ٽيوب جيوگهرڙي جي ٺهيل کاڌي جي منتقليءَ ۾ مدد ڪن ٿا.

فلوئيم سان کاڌي جي فراهمي (Conduction of food by phloem):

جيوگهرڙي جي برعڪس ساٿي جيوگهرڙن جي ڪيترن ئي مائٽوڪونڊريا جن کي گهربل توانائي ساٿي جيوگهرڙا مهيا ڪن ٿا ۽ کنڊ کي ميزوفل جيوگهرڙي کان ڇاڻي ٽيوب جيوگهرڙي ڏانهن چست منتقلي سان روانو ڪن ٿا. ڇاڻي پليٽ(Sieve plates) جي ٽنگن ڪڍڻ وارو عمل تيار ٿيل کاڌي جي وهڪ کي ڇاڻي ٽيوب مان گذاري ٿو.

9.3.2 ٻوٽن ۾ نامياتي مادن (کاڌي) جي منتقلي:
(Transport of organic material (food) in plants):

وڏن ٻوٽن ۾ صرف سائو حصو خاص ڪري پَنَ کاڌو تيار ڪري سگھن ٿا ۽ انهيءَ کي ٻوٽي جي ٻين غير ساون حصن جهڙوڪ پاڙ، ٿڙ ۽ گل ڏانهن استعمال ۽ ذخيري ڪرڻ لاءِ مهيا ڪن ٿا. نامياتي مادن (کاڌي) جي چرپر فلوئيم سان ٿئي ٿي. کاڌي سان گڏ فلوئيم پڻ ٻين مادن جهڙوڪ وٽئمنس، هارمونس وغيره ڏانهن پهچائي ٿو. تيار ٿيل کاڌي جي چرپر پنن کان ٻوٽي جي مختلف حصن ڏانهن فلوئيم عنصر جي معرفت چاڻي نلي ۾ ٿئي ٿي ۽ ڪيس ٽرانسلوڪيشن(Translocation) چئجي ٿو.

اها هڪ مڃيل حقيقت آهي ڳرنڊ جي ٽرانسلوڪيشن فلوئيم جي معرفت ٿئي ٿي پر اها اجا متنازع آهي ته اها ڪيئن ٿئي ٿي؟ ٽرانسلوڪيشن جي ترڪيب جي باري ۾ ڪيترائي نظريا ۽ مفروضا ڏنا ويا آهن پر انهن سڀني مان بلڪ فلو يا منچ (Bulk flow or munch) وارو مفروضو وڌيڪ قائل يا مڃائڻ جوڳو آهي.

هن مفروضي مطابق ڳرنڊ متبادل چاڻ نلين مان تين ٿا جيڪي وڏي مقدار ۾ مهيا ٿيل چيٽري چاڻ نلي مان گذرن ٿا يعني ذريعو (پن) مان ڪيٽ ٿيندڙ چيٽري ڏانهن يعني ٻڏندڙ (پاڙ) ڏڪو ڏيندڙ لهنواري داب ڪري فوٽوسائنٿيسز جي نتيجي ۾ آخري چيڙي جي پهچ (پن) کي تمام گهٽو نامياتي ڳرنڊ مقدار ٿئي ٿو جيڪو چوسڻ ۾ تمام گهٽي واڌ پيدا ڪري ٿو. پنن جي جيوگهرڙن جو داب (ميزوفل جيوگهرڙا) ۽ اهي پن زائيلم مان پاڻي چڪين يا چوسين ٿا. نتيجي ۾ انهن جو سوڄ وارو داب (Turgot pressure) وڌي ٿو. ٽرگر پريشر پاڙ ۽ ٿڙ جي جيوگهرڙن ۾ نسبتاً گهٽ هوندو آهي تنهن ڪري نامياتي ڳرنڊ مايي (Mass) ۾ وهڻ شروع ڪندا آهن. ميزوفل ڪان چاڻ نلي جي معرفت ٿڙ ۽ پاڙ جي جيوگهرڙن ۾ هيٺ لاهيءَ واري داب تحت هي ڳرنڊ يا ته استعمال ٿي ويندا آهن يا وري اڻ ڳرنڊ صورت ۾ جمع ٿي ويندا آهن. پاڻيءَ جو وڌيڪ مقدار زائيلم نلين ۾ واپس ٿيندو آهي.

9.4 جانورن ۾ منتقلي جو عمل (Transport in Animals)

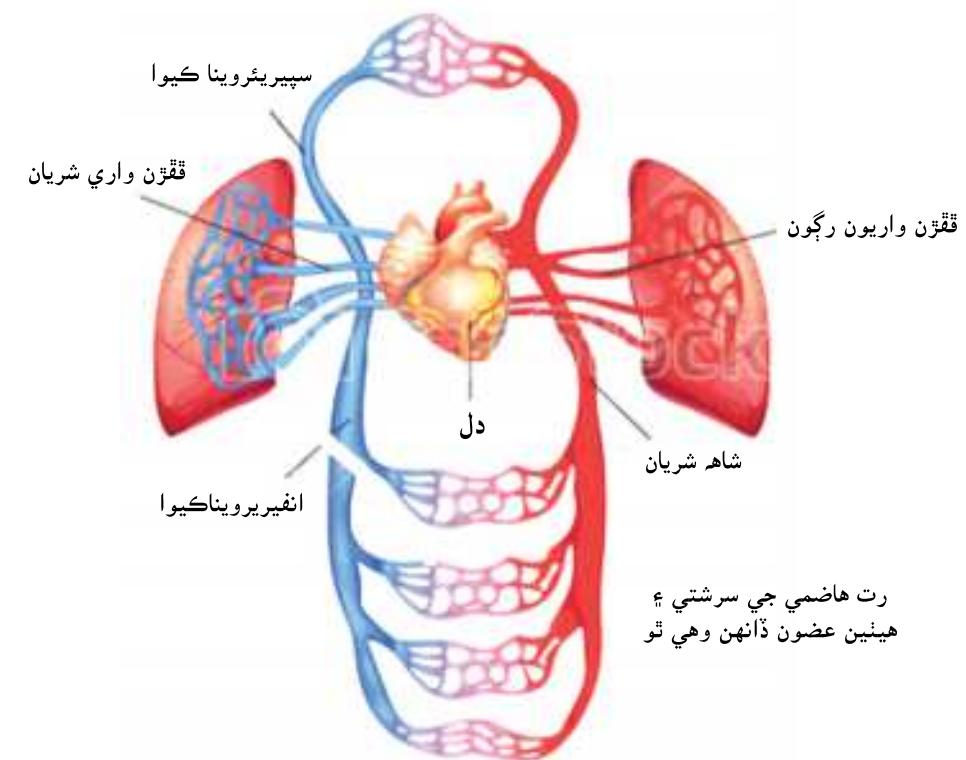
هڪ جيوگهرڙي جانورن جو سائٽوپلازم پلازما جهليءَ جي گهٽو ويجهو هوندا آهن جيڪي ماحول سان تعلق ۾ رهن ٿا. هنن جانورن ۾ آڪسيجن جو ڦهلاءُ جسم جي سطح جي معرفت آسانيءَ سان ٿي سگهي ٿو ۽ توانائي پيدا ڪندڙ عضون (Organelles) وٽ پهچي ٿي. ساڳيءَ طرح غير ضروري مادا تڪڙي چرپر ڪري ساڳي نفوذ پزيري سان جسم مان ٻاهر نڪري سگهن ٿا.

بيءَ صورت ۾ گھڻ گھرڙن جاندار جهڙوڪ ٿڻائتا جانور (Mammals) جنهن ۾ انسان به شامل آهن، ڪيترائي جيوگهرڙا ماحول کان پري واقع آهن انهن لاءِ صرف سادي نفوذ پزيري آڪسيجن مهيا ڪرڻ لاءِ هنن جيوگهرڙن ڏانهن ڪافي نه آهي، جنهن سان بيڪار مادن مان ڇوٽڪارو حاصل ٿئي.

انهيءَ ڪي صحيح طريقي سان منتقليءَ جي ضرورت آهي ته جيئن مادن کي جسم جي هڪ هنڌان ڪٽي جسم جي ٻي هنڌ پهچائي سگهجي.

اهڙو سرشتو جنهن ۾ مختلف مادن جي منتقلي ڪنهن جانور جي جسم ۾ ٿئي ته ان کي دوري وارو سرشتو (Circulatory system) چئبو آهي. سرڪيوليٽري سرشتو گئسن جهڙوڪ آڪسيجن، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ وغيره غذا، غير ضروري مادا، هارمونس ۽ پروٽين جو دفاع ڪرڻ لاءِ منتقل ڪندو آهي.

جانورن ۾ رت جي دوري جا ٻه قسم آهن.

(i) کليل دوري سرشتو (ii) بند دوري سرشتو

شڪل 8.9 رت مٿي ۽ ٻانهن ڏانهن وهي ٿو

(i) کليل دؤري سرشتو (Open circulatory system):

هن قسم جي دؤري سرشتي ۾ رت اوجن جي وٿين (Spaces) مان وهندو آهي تنهن ڪري اها سڌو سنئون اوجن سان تعلق ۾ هوندي آهي. اها کليل اوجن جي کليل وٿين ۾ پريل هوندي آهي جنهن کي سائنوسس (Sinuses) چئبو آهي. اوجن سان مادن جي مٽا سٽا کان پوءِ رت پمپ ڪندڙ عضوي يعني دل ۾ داخل ٿئي ٿو جيڪا هن کي رت جي نلين ۾ ڌڪيندي آهي.

هي رت جون نليون ٻيهر رت کي ٻاهر سائنوسس خاني ۾ اڇليندي آهن تنهنڪري اهو رت دؤري ۾ رهندو آهي. هن قسم جي رت جو دؤرو آرٿروپوڊس (Arthropods) ۽ خولن وارن (Molluscs) ۾ ٿئي ٿو.

(ii) بند ٿيل دؤري سرشتو (Closed circulatory system):

هن قسم جي سرشتي ۾ رت بند ٿيل چيٽري رت جي نلين ۾ داخل ٿيندو آهي ۽ ڪڏهن به ٻاهر اوجن سان سڌو تعلق ۾ نه ايندو آهي.

9.5 انسان ۾ منتقلي جو عمل (Transpiration in Man)

رت جو دؤري شرستو (Blood circulatory system):

انسان ۾ بند دؤري سرشتو ملي ٿو. جيڪو هيٺين جزن تي مشتمل آهي.

(i) **رت (Blood)**: هڪ پاڻياٺ ۽ جيوگهرڙن سان گڏ ۽ ٻين حل ٿيل مادن سان مليل هوندو آهي.

(ii) **دل (Heart)**: هڪ پمپ ۽ نبض ڌڙڪندڙ عضوو (Pulsatile organ) آهي.

(iii) **رت جون نليون (Blood vessels)**: ٽيوب (نليون) يعني شريانيون، رڳون ۽ سنهڙيون نليون (Capillaries) آهن. اهو هڪ اهم وڌيڪ طاقتور ۽ تڪڙو منتقليءَ جو سرشتو آهي.

9.5.1 رت (Blood):

رت هڪ خاص قسم جو اوجو (Tissues) آهي جيڪو پاڻياٺ جي شڪل ۾ گردش ڪندو آهي. اهو مادن کي جاندار جي جسم ۾ پهچائيندو آهي ۽ ٻن حصن تي مشتمل آهي.

(i) پلازما (Plasma)

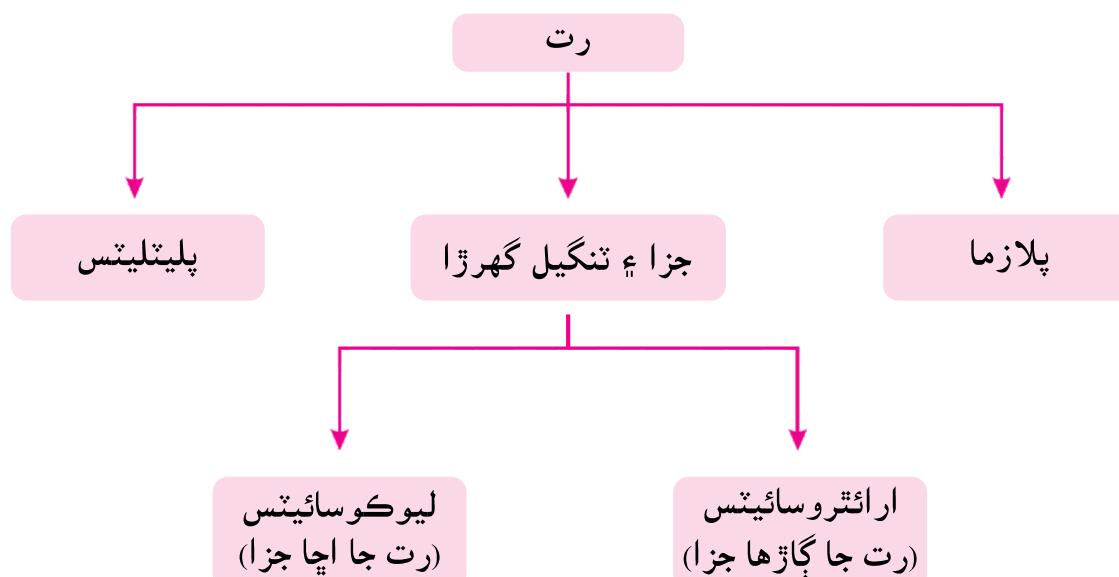
(ii) جزا (Corpuscles)

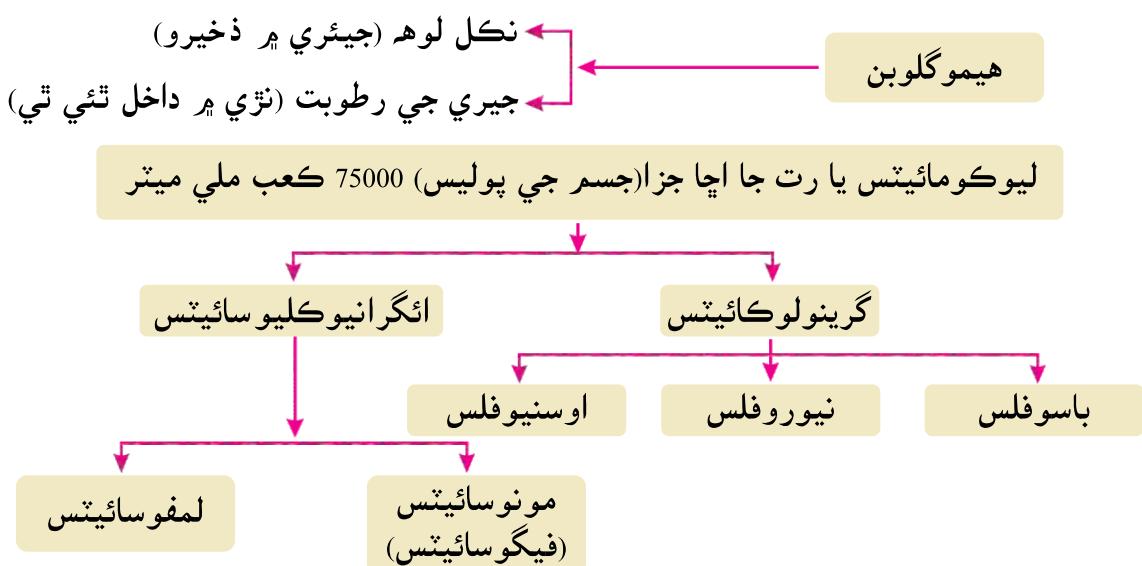
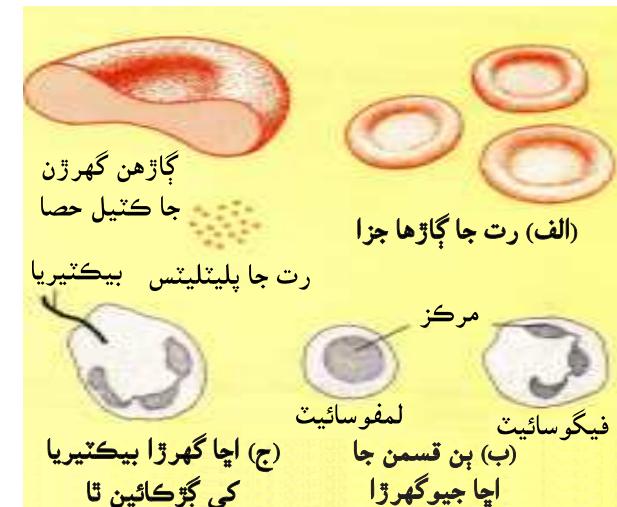
(i) پلازما (Plasma):

پلازما رت جي پاڻياٺ جو حصو آهي ۽ مقدار جي لحاظ کان سڄي جسم ۾ 55% آهي. اهو هڪ هلڪي پيلي (Pale yellow) رنگ جو پاڻياٺ آهي. اٽڪل 90% پلازما پاڻي آهي جنهن ۾ مختلف قسمن جي پيچيدن ملاوٽن جا مادا جهڙوڪ معدنياتي لوڻ، مثلاً ٻاءِ ڪاربونيٽس، سلفيٽس، ڪلورائيڊس ۽ سوڊيم پوٽيشيم جا فاسفيٽ حل ٿيل آهن. هي سڀئي آئنس (Ions) جي صورت ۾ ملن ٿا. رت جي جمائڻ (Clotting) لاءِ زائلم ڪئلشيم جا لوڻ پڻ موجود آهن.

حل ٿيندڙ پروٽين پڻ پلازما ۾ موجود آهن جهڙوڪ سيرم البيومن (Serum albumin)، سيرم گلوبيولن (Serum globulin)، فائيبرينوجن (Fabrinogen) ۽ پروٿرومبن (Prothrombin). انهن مان آخري ٻئي رت جي جمائڻ ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. اينٽي باڊيز پڻ پلازما ۾ موجود آهن، جيڪي بيمارين سان مقابلو ڪندا آهن.

پلازما ۾ هضم ٿيل کاڌي جا جزا جهڙوڪ: گلوڪوس، امينوايسڊس، چربي وارا تيزاب ۽ وٽئمنس آهن. اها پڻ نيڪال جي پيداوار يوريا، يورڪ ائسڊ ۽ ڪريٽنن سان مليل هوندي آهي.

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) به پڻ ٻاءِڪاربونيٽ آئنن جي صورت ۾ موجود هوندي آهي، جيڪا هارمونس تي مشتمل ٿئي ٿي.

ارائٽروسائيٽس (رت جا ڳاڙها جزا)	
شڪل	ٻٽي لڪيل، گولائي جهڙي ٿالهي
سائيز	0.007 کان 0.008 ملي ميٽر قطر ۾
ترتيب	بغير مرڪز جي، ڳاڙهن رنگن تي مشتمل هيموگلوبن ۽ لوهه پروٽين تي مشتمل
مقدار	500000 ڪيوبڪ ملي ميٽر
پيداش جي جاءِ	هڏي جو مِڪُ
زندگي	سراسري 120 ڏينهن
تباهي جي جاءِ	جيرو ۽ ترِي
عمل يا ڪم	• آڪسيجن کي ڦڦڙن مان جسم جي جيوگهرڙن ڏانهن موڪلي ٿو. • ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي جسم جي جيوگهرڙن مان ڦڦڙن ڏانهن موڪلي ٿو.

هيموگلوبن جو ٽٽڻ

ليوڪوسائيٽس يا رت جا اڇا جزا، ٻي ڊولائتي شڪل جا ۽ بي رنگ مرڪزائي جيوگهرڙا رت جي ڳاڙهن جزن کان قد بت ۾ وڏا ٿين ٿا. اهي جسم ۾ داخل ٿيندڙ موت مار يا زهريلن مادن کان حفاظت ڪن ٿا. ڪيترن ئي قسمن جا رت جا اڇا جزا جسم ۾ مختلف ڪم سرانجام ڏين ٿا.

شڪل 9.9 رت جا جيوگهرڙا

رت جي اڇن جزن جا قسم	وضاحت	سراسري تعداد	عمل يا ڪم
(الف) گرينيولوسائيٽس			
نيوٽروفلس	ماپ ۾ رت جي ڳاڙهن جزن کان ٻيڻا آهن ۽ مرڪز ٻن کان پنجن حصن جي تهن ۾ آهي	62% رت جا اڇا جزا	ننڍڙن ذرڙن کي فيگوسائيٽس سان تباهه ڪري ٿو.
اوسينوفلس	ٻٽي تهه وارو مرڪز	2% رت جا اڇا جزا	خارش کي ختم ڪري ٿو ۽ مادن جي پيدا ڪرڻ سان مفت خورن تي حملو ڪن ٿا.
بئسوفلس	ٻٽي تهه وارو مرڪز	1% کان گهٽ رت جا اڇا جزا	هئپارين کي آزاد ڪري رت کي ڄمائڻ ۽ هستامائين جيڪا خارش جو سبب ٿئي ٿي ان کان محفوظ ڪري ٿي.
(ب) ائگرانيوڪليوسائيٽس			
مونوسائيٽس	ٽن کان چار دفعا رت جي ڳاڙهن جزن کان وڏا ۽ مرڪزائي شڪل ۾ گول حصيدار ٿين ٿا.	3% رت جا اڇا جزا	مئڪروفيگس وڏن ذرڙن کي فيگوسائيٽس سان تباهه ڪن ٿا.
لمفوسائيٽس	رت جي ڳاڙهن جزن کان ٿورا وڏا ۽ جيوگهرڙي جي مرڪز جي ويجهو ٿين ٿا.	32% رت جا اڇا جزا	دفاع جي ردعمل سان اينٽي باڊيز پيدا ڪري ٿو.

(ii) پليٽليٽس (Platelets):

پليٽليٽس جيوگھرڙي جا ٽڪرا آهن جيڪي شڪاري جيوگھرڙن (Precursor cells) جي هڏن جي مِکَ ۾ نهندا آهن. زخم جي ظاهر ٿيڻ جي حالت ۾ پليٽليٽس کي تيز ڪري وڊيل چيڙي وٺ رت ۾ انزائيمس کي مهيا ڪندا آهن. اهو انزائيم جو سبب ٿئي ٿو ته ڳرنڊڙ پلازما پروٽين فائبرينوجن اڻ ڳرندر ٻئي نائٽروجن پروٽيز جي تاندورن جي جيڪو هڪ تاندورو رت جو جار ڦٽ يا زخم جي چوڌاري ناهي ٿو اهو رت کي وهڻ کان جمائي ٿو، جنهن کي رت جو جمڻ (Blood clotting) چئجي ٿو. اهو رت جي وهڻ ۽ پئٿوجن جي داخلا کي روڪي ٿو.

رت جي خرابي (Blood disorder):

(الف) ليوڪيميا (Leukemia):

اهو ڪينسر (Cancer) جو هڪ قسم آهي جيڪو رت کي هڏن جي مِکَ لمفيٽڪ سرشتي تي اثر وجهي ٿو. هن قسم جي رت جي ڪينسر ۾ ڪيترائي رت جا اڇا جزا وڌن ٿا ۽ ڪيترائي ڳاڙها رت جا جزا گھٽجن ٿا.

اهڃاڻ يا نشانيون (Symptoms):

- بخار ٿيڻ
- قوت مدافعت، ٿڪل ۽ ڪمزوري
- ترت يا شديد زخم
- محنت کان سواءِ وزن جو گھٽجڻ
- سجيل لمف جون ڳنڍون
- جيري ۽ تري جو وڌڻ
- رت جو وهڻ يا ذڪ لڳڻ سان چيپاٽجڻ
- نڪ مان رت جو وهڻ
- چمڙي تي ڳاڙها نشان
- رات جو پگھر اچڻ
- هڏن جو سور يا رڳ جو ڇڪجڻ

سبب (Causes):

جڏهن ڪجھ رت جا جيوگھرڙا پنهنجي DNA ۾ مٽا سٽا حاصل ڪن ٿا ته ڪجھ غيررواجي جي عمل جيوگھرڙي جي واڌ ۽ ورهاست ۾ تڪڙي ۽ مسلسل رهي ٿي، جيڪو ليوڪيميا جو ٿيڻ سمجھيو وڃي ٿو. جڏهن رواجي جيوگھرڙا مرن ٿا ته وقت گذرڻ سان اهي غيررواجي جيوگھرڙا هڏن جي مِکَ ۾ رت جي اڇن جيوگھرڙن ۾، رت جي ڳاڙهن جيوگھرڙن ۾ ۽ پليٽليٽيس ۾ ڪجھ نقص پيدا ڪندي.

- جينياتي بدنظمي
- ڪيميائي مادن سان واسطو
- سگريٽ پيئڻ
- بيماري جي خانداني تاريخ

(ب) ٿئليسيميا (Thalassemia):

اهو هڪ معروضي گروپ جي حالت جو نالو آهي جيڪو رت جي هيموگلوبن تي اثر وجهي ٿو ماڻهو جن ۾ ٿئليسيميا هوندي آهي سي هيموگلوبن تيار نه ڪري سگھندا آهن يا وري تمام ٿوري مقدار ۾ تيار ڪندا آهن، جيڪا رت جا ڳاڙها جيوگھرڙا جسم جي چوڌاري آڪسيجن کڻڻ لاءِ استعمال ڪندا آهن. جن ماڻهن ۾ ٿئليسيميا جي بيماري آهي ان ۾ هيٺيون نشانيون هونديون آهن.

علامتون يا نشانيون (Symptoms):

- پيلاڻ ۽ ٿڪاوٽ يا بي آرامي ٿئي ٿي
- بک جو نه لڳڻ
- گھٽ واڌ ۽ جواني ۾ دير
- سائو ڪارو پيشاب
- تري، جيرو ۽ دل جو وڌڻ
- سائي (پيلاڻ)

وڏي ٿئليسيميا (Thalassemia Major):

اها تڏهن ٿئي ٿي جڏهن ٻار کي ٻه مليل جينس هر هڪ والدين مان ورثي ۾ مليل هوندي آهي. ٻار جيڪو هن بدنظمي يا خرابي سان جمي ٿو اڪثر ڪري زندگيءَ جي پهرين سال ۾ خطرناڪ رت جي ڪمي جي اهڃاڻن کي ظاهر ڪري ٿو. انهن ۾ عام رواجي هيموگلوبن جي پيدا ڪرڻ جي طاقت نه ٿي ٿئي ۽ پراڻي ٿڪاوٽ محسوس ڪندا آهن.

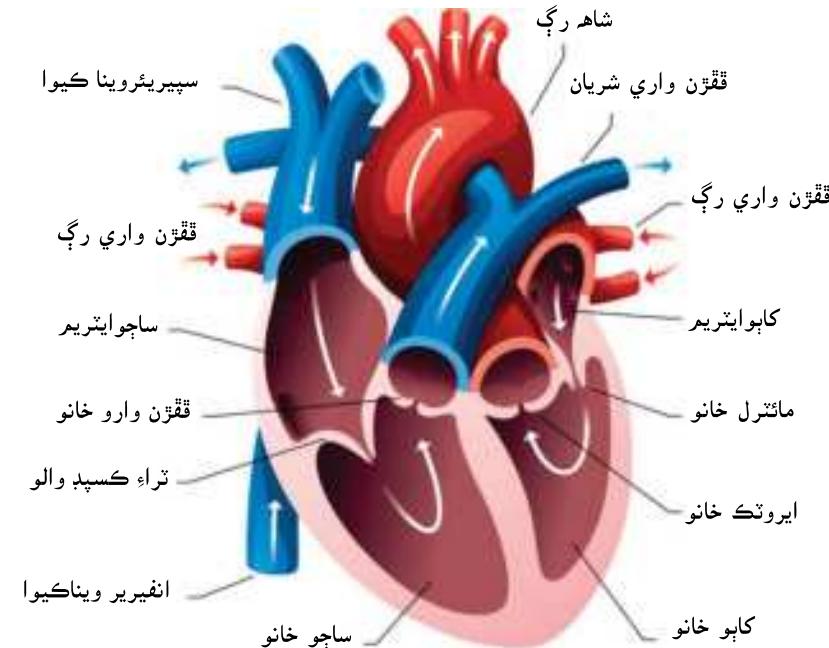
ننڍڙي ٿئليسيميا جڏهن ٻار روشني ۾ والدين کان هڪ خاص جين حاصل ڪن ٿا ته پيدا ٿئي ٿي. ماڻهن ۾ هلڪي رت جي ڪمي ۽ هلڪي هيموگلوبين جي گھٽتائي رت جي سطح ۾ ٿئي ٿي. اهو تورو هلڪي لوهه جي کوٽ اينيميا (Anemia) سان ملي جلي ٿو. اهي ماڻهو جن ۾ هيءَ خرابي ٿئي ٿي ته ڪين ڪابه نشاني نه ٿي ٿئي.

9.5.2 دل (Heart):

دل رت جي ڏوري جو هڪ مکيه عضوو آهي، اهو هڪ مشڪن وارو پمپ (Pump) آهي جيڪو جسم مان ٻاهر ڏورو ڪندڙ رت کي روڪي ٿو. دل سيني ۾ ڪابي پاسي تي واقع آهي. اها هڪ تاندورن واري ٿيلهيءَ جهڙي بچاءُ واري پردي ۾ ڍڪيل آهي جنهن کي پيري ڪارڊيم (Pericardium) چئبو آهي. اها ٻاهران مخروطي (Conical) شڪل جي آهي. دل ۽ پيري ڪارڊيم جي وچ واري وٿي کي پيري ڪارڊيل (pericardial) ڪيوٽي (ڪڏ) چئبو آهي جيڪا هڪ پاڻيٺ سان ڀريل هوندي آهي.

هي پاڻيٺ گاٺ (Friction) کي گهٽائي ٿو ۽ پير ڪارڊيم دل کي بچائي ٿو ۽ ڪيس وڏيڪ وڌڻ کان محفوظ ڪري ٿو. اندروني طرح اها چئن خانن تي مشتمل آهي. مٿان ٻئي خانا سنهيءَ پٽ وارا آهن جن کي ايٽريا (Atria) چئجي ٿو ۽ هيٺيان ٻئي خانا ٿلهي پٽ وارا آهن ۽ ڪين وينٽريڪلس(Ventricles) چئجي ٿو. ايٽريا هڪ ٻئي کان مڪمل طور جدا ٿيل آهن. هڪ سيپٽم (Septum) سان جنهن کي اندريون سيپٽم (Internal septum) چئبو آهي. ساڳيءَ طرح ٻئي وينٽريڪلس هڪ ٻئي کان ڌار ٿيل آهن، هڪ مشڪي پردي سان جنهن کي انٽر وينٽريڪل سيپٽم (Interventricle syptum) چئبو آهي. هر هڪ ايٽريم (Atrium) پنهنجي وينٽريڪل سان هڪ آريڪيولو وينٽريڪيولر (Auriculo- ventriclular) سوراخ سان ڳنڊيل آهي. سڄو ايٽريم ۽ کاٻووينٽريڪل ٽراءِ ڪسپڊ خاني (Tricuspid valve) سان ڳنڍيل هوندا آهن. ساڳيءَ طرح ڪاٻي ايٽريم ۽ ڪاٻي وينٽريڪل ٻاءِ ڪسپڊ خاني (Bicuspid valve) سان ڳنڍيل ٿينديون آهن. هي خانا رت جي موٽائڻ واري وهڪ کي وينٽريڪل کان ائٽريا ڏانهن بچاءُ ڪن ٿا. وينٽريڪل مان ٻه مکيہ رت جون ناليون (Vessels) جيڪي رت کي دل کان جسم جي سيني حصن ڏانهن پهچائين ٿيون. رت ساڄي وينٽريڪل (Right ventricle) مان پمپ ٿي پلمونري آرچ (Pulmonary arch) جي ذريعي آڪسيجائڻ (Oxygenation) لاءِ ڦڦڙن ۾ داخل ٿئي ٿي. جڏهن ته ڪاٻي وينٽريڪل مان رت پمپ (Pump) ٿي سسٽيميٽڪ ايروٽا (Systematic arota) جي ذريعي جسم جي سيني حصن ڏانهن وڃي ٿي. پلمونري آرچ ۽ سسٽمڪ ايروٽا ٻنهي جي حفاظت سيمي ليونر خاني (Semilunar valve) جي حفاظت ڪن ٿا جيڪي ابتي رت جي وهڪ جو بچاءُ ڪن ٿا. ڪاٻي وينٽريڪل جي مشڪن واري پٽ جي ٽولهہ ۾ ۽ سڄي ونيٽريڪل جي پٽ ۾ فرق آهي.

ڪاٻي وينٽريڪل وڏيڪ ٿلهي ۽ وٽيءَ ۾ سوڙهي هوندي آهي، اها انهن جي ڪم سان تعلق رکي ٿي. ساڄي وينٽريڪل صرف رت کي پمپ ڪري ڦڦڙن ڏانهن ۽ جڏهن ته ڪاٻي وينٽريڪل رت کي جسم جي سمورن حصن ڏانهن موڪلي ٿي. رت جي وهڪ جي روڪ جسم جي نلين جي جار سان ڦڦڙن جي سنهين نلين کان وڏيڪ آهي تنهنڪري دؤري جي سرشتي ۾ وڌو دٻاءُ پيدا ٿئي ٿو، انهيءَ کي ٿلهين مشڪن واري پٽ ۽ گهٽ وٽي گهرجي.

ائٽريا (Atria) جو ڪم رت کي پهچائڻ لاءِ چڪ پيدا ڪرڻي آهي، جڏهن اها دل ڏانهن واپس ٿئي ٿي ۽ پوءِ ڪافي زور سان سُسي (Contract) ڪري رت کي ائٽريو وينٽريڪيولر خانن (Atrio ventricular valves) ذريعي وينٽريڪلس ۾ ڌڪي ٿو جنهن ڪري هن کي گهٽ داٻ کپي جيڪو وينٽريڪلس ۾ پيدا ٿئي ٿو تنهن ڪري ائٽريا جون پٽيون جيڪي وينٽريڪلس ۾ آهن اهي سنهيون ۽ وڏيڪ لچڪدار ٿين ٿيون.

شڪل 9.10 دل (دل جو ٻاهريون ۽ اندريون اُڀو ڪٽيل ڪابو پاسو)

اسان جي جسم ۾ رت جي دؤري کي سرڪٽ (Circuit) (چڪر) چئجي ٿو اهو ٻن الڳ الڳ سرڪٽن ۾ رت کي دؤرو ڪرائي ٿو. ٻہ دفعا دؤري دوران دل ۾ داخل ٿي ڪري دؤرو مڪمل ڪري ٿو. اهي ٻہ سرڪٽ آهن:

1- **ڦڦڙن وارو سرڪٽ (Pulmonary circuit)**: دل کان ڦڦڙن ڏانهن ۽ ڦڦڙن کان واپس دل ڏانهن.

2- **سسٽمڪ سرڪٽ (Systemic circuit)**: مختلف عضون ڏانهن ۽ عضون کان واپس دل ڏانهن.

1- ڦڦڙن وارو چڪر يا سرڪٽ (Pulmonary circuit):

اهو ڦڦڙن وارين شريانين جي ذريعي رت کي منتقل ڪري ساڄي وينٽريڪل مان ڦڦڙن ڏانهن ۽ واپس ڦڦڙن واري رڳ جي معرفت دل جي ڪاٻي ائٽريم (Left atrium) ۾ داخل ٿئي ٿو. آڪسيجن کان غير موجود رت (Deoxygenated blood) ڦڦڙن کان سواءِ سڄي جسم مان ساڄي ائٽريم ۾ داخل ٿي ڪري ساڄي وينٽريڪل ۾ وڃي ٿو. وينٽريڪل جي سُسُڻ سان آڪسيجن واري رت پلمونري آرچ (Pulmonary arch) ۾ داخل ٿئي ٿي جيڪا رت کي ڦڦڙن ڏانهن موڪلي ٿي، جتي رت ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ٻاهر ڪڍي ٿي. آڪسيجن هوا ۾ وار نلين وسيلي حاصل ڪري ٿي جتي بنا آڪسيجن واري رت هاڻي آڪسيجن واري ٿئي ٿي جيڪو واپس ڪاٻي ائٽريم (Atrium) ڏانهن پلمونري رڳ جي ذريعي وهي ٿو. اها آڪسيجڻ واري رت هاڻي سسٽمڪ دؤري سان گڏ جسم ۾ دؤرو ڪري ٿي.

-2 سسٽمڪ سرڪٽ (Systemic circuit):

ڪاٻي وينٽريڪل کان آڪسيجن واري رت جو دؤرو سسٽيمڪ اورٽا جي ذريعي جسم جي سڀني عضون ڏانهن ۽ واپس دل ڏانهن اعليٰ ۽ ادنيٰ ويناڪيوا جي معرفت ٿئي ٿو. بنا آڪسيجن واري رت کي سسٽمڪ دؤرو يا چڪر چئجي ٿو. سُسڻ تي ڪاٻي وينٽريڪل آڪسيجن واري رت تي زور لڳائي سسٽمڪ اورٽا (Systemic aorta) جيڪا اسان جي رت جي جسم جي وڏي ۾ وڏي رڳ آهي ان ۾ داخل ڪري ٿو. اورٽا مان ڪتريون ئي شاخون نڪرن ٿيون جيڪي رت کي مٿي ٻانهن ۽ ڪلهن ڏانهن سندن واسطيدار عضون تائين پهچائين ٿيون. مثال هڪ شاخ جيڪا رت کي جيري ڏانهن پهچائي ٿي ان کي هيپاٽڪ آرٽري (Hepatic artery) چئجي ٿو ۽ ٻي شاخ جنهن کي رينل آرٽري چئجي ٿو اها رت کي بڪيءَ تائين پهچائي ٿو ۽ ڪوروننري آرٽري دل ڏانهن پهچائي ٿي.

دل جي دڙڪڻ (Heart beat):

دل جي متوازن نبض سان رت جي پمپ ٿيڻ کي سڄي جسم ۾ دل جي ڌڙڪڻ چئبو آهي. اهو رت جي ٻن مرحلن جي پمپ جو عمل آهي جيڪو سيڪنڊ کان گهٽ ۾ وقت وٺي ٿو. جڏهن رت ڪاٻي ۽ ساڄي ائٽريا (Artia) ۾ جمع ٿئي ٿو ته دل کي هڪڙو بجليءَ وارو اشارو پهچي ٿو جيڪو ائٽريا کي سُسائي ٿو ۽ اهو سسڻ رت کي ساڄي ۽ ڪاٻي وينٽريڪل ۾ ٽراءِ ڪسپڊ ۽ باءِ ڪسپڊ ذريعي ترتيب سان ڌڪي ٿو.

رت جي پمپ ٿيڻ جو ٻيو مرحلو تڏهن شروع ٿئي ٿو جڏهن وينٽريڪلس رت سان مڪمل طور پريل ٿين ٿيون. اليڪٽرڪ وارا اشارا جيوگهرڙي جي رستي سان وينٽريڪلس ڏانهن سفر ڪن ٿا. اهو وينٽريڪل جي سسڻ جو سبب ٿئي ٿو ۽ دل جي مُشڪن جي ڍري ٿيڻ ڪري خانن (Chambers) کي رت سان پري ڇڏي ٿو. دل جي ڌڙڪڻ واري ان مرحلي کي ڊايا اسٽول (Diastole) چئبو آهي. دل جي مشڪن جي سسُڻ ۽ رت کي انهن خانن مان پمپ ڪري شريانين ڏانهن موڪلي ٿو. هن سُسڻ کي سسٽول (Systole) چئبو آهي.

دل جي شرح (Heart rate):

هڪ منٽ ۾ دل جي شرح دل جي ڌڙڪڻ سان ماپي سگهجي ٿي. هڪ صحت مند دل سراسري طور 72 دفعا هڪ منٽ ۾ ڌڙڪي ٿي. عام طور تي دل جي شرح جو ڌڙڪڻ 60 کان 100 پيرا في منٽ آهي. اهو ضروري آهي ته دل جي شرح کي نارمل (Normal) حد ۾ رکجي.

آهستي (Slow) يا تيز (Fast) دل جي شرح انتهائي خطرناڪ دل جي بيماري پيدا ڪري سگهي ٿي. دل جي شرح هڪ ماڻهو کان ٻئي ماڻهو ۾ مختلف ٿئي ٿي. گهٽجندڙ دل جي

شرح گهٽ آهستي دل جي ڌڙڪڻ جو نتيجو آهي، ان حالت کي بريڊي ڪارڊيا (Brady cardia) چئجي ٿو. هن حالت ۾ دل جي آهستي ڌڙڪڻ ڪري دل جي شرح تمام آهستي ٿئي ٿي (60 کان گهٽ ڌڙڪڻ في منٽ). اها آهستگي دل جي شرح ۾ رت جي ۽ آڪسيجن جي مقدار کي جسم جي عضون ڏانهن گهٽائي ٿي جنهن ڪري ننڍا ساهه ڪٽڻ ڪري رت جي داٻ جو گهٽجڻ ۽ شديد ٿڪ کي پيدا ڪر ٿو.

ٻيءَ صورت ۾ جڏهن دل جي ڌڙڪڻ تيز ٿئي ٿو (100 ڌڙڪڻ کان مٿي في منٽ)، ته هن حالت کي ٽئچي ڪارڊيا (Tachycardia) چئبو آهي. دل جي ان تيز شرح جي ڪري دل جو ڪم ڪرڻ ڏکيو يا سخت ٿئي ٿو. ان جو مطلب ته دل کو خاص وقت رت جي پرڻ لاءِ ۽ رت کي اڳتي پمپ ڪرڻ لاءِ نہ آهي. ٽئچي ڪارڊيا (Tachycardia) بخار، پاڻيءَ جو گهٽجڻ، گهٽي ڪيفين (Caffeine) يا روايتن جي رد عمل ڪري ٿئي ٿي. سيني جو سور، غنودگي واري حالت ۽ رنگ جو ڦٽڻ ٽئچي ڪارڊيا جون نشانيون آهن.

- ٽئچي ڪارڊيا جا هينيان سبب ٿي سگهن ٿا:
- اوچتو دل جو پڪڙجڻ يعني دل ۾ سور پوڻ
- دل جو بيهڻ
- دل جي مشڪن جو ڪمزور ٿيڻ
- ڦڦڙن جي بيماري

نبض جي شرح (Pulse rate):

دل جي شرح جي ابتڙ نبض جي شرح بلڪل پوري طرح دل جي ڌڙڪڻ سان برابر هوندي آهي. جيڪڏهن دل جي ڌڙڪڻ نبض جي شرح کان وڌيڪ تيز آهي ۽ دل جي ڌڙڪڻ آهستي آهي ته پوءِ نبض پڻ آهستي آهستي ٿيندي. نبض کي تپاسڻ سڌو سنئون دل جي شرح جي ماپ آهي.

رت جون نليون (Blood vessels):

وڏين عمارتن جي رستي ۾ ڪاريڊور هوندو آهي. ساڳيءَ طرح رت جون نليون سڄي جسم جي اوچن سان هلن ٿيون، جڏهن ته ڪجهه رت جون نليون ايتريون ته ويڪريون آهن، جيترو اوهان جو آڱوٺو (Thumb) ۽ ڪيتريون انهن مان وارن کان بہ سنهيون هونديون آهن. رت جي نالين جا ٽي قسم آهن.

(i) شريانيون (Arteries) (ii) رڳون يا نسون (Veins) (iii) وار نليون (Capillaries)

(i) شريانيون (Arteries):

هي رت جون ناليون آڪسيجن واري رت (پلمونري شريان (آرٽري) کان سواءِ) دل کان پري کڻن ٿيون. دل جي ساڄي وينٽريڪل مان رت کي پمپ (Pump) پلمونري شريان ۾ ڪري ٿي جيڪا ڦڦڙن ڏانهن وڃي ٿي. دل جي کابي وينٽريڪل رت کي اورٽا (Aorta) (جسم جي وڏي ۾ وڏي شريان) ۾ پمپ ڪري ٿي. هر هڪ عضوي ۾ رت شريانين وسيلي پهچي ٿي جيڪي اورٽا (Aorta) جون شاخون آهن. پهرين شاخ جنهن کي ڪورونري شريان (Coronary artery) چئجي ٿو، رت کي دل جي پٽين ڏانهن پهچائي ٿو. ٻيون شاخون دماغ، آنڊو ۽ ٻين عضون ڏانهن رت کڻن ٿيون. شريانين جون پٽيون ٽن تهن تي مشتمل آهن. سيني کان اندريون ته ايپيٿيليل (Epithelial) اوجن جو نهيل آهي. وچون ته لسي مشڪن (Smooth) ۽ ٽاندورن تي مشتمل ٿيندو آهي. جڏهن ته ٻاهرين پٽ مضبوط ۽ لچڪدار ڳنڍيندڙ اوجن جي نهيل هوندي آهي. تهن واري بناوت جي ڪري شريانين کي لسي، سخت ۽ لچڪدار خاصيت ٿيندي آهي.

(ii) نسون يا رڳون (Veins):

هي رت جون ناليون خراب رت (آڪسيجن ڪانسوءِ) کي (پلمونري نس يا رڳ کان سواءِ) جسم مان کڻن ٿيون ۽ دل کي پهچائن ٿيون. نسن جي پٽين کي به شريانين وانگر ٽي ته (Layers) ٿين ٿا. وچ وارو ته مشڪن سان هوندو آهي، تنهن هوندي به نسن يا رڳن جون پٽيون عام طور تي شريانين جي تهن کان سنهيون ٿين ٿيون. انهن ۾هڪ وڏو ليومين(Lumen) هوندو آهي.

نسن يا رڳن ۾ رت جو داٻ شريانين جي رت جي داٻ کان گهٽو گهٽ ٿئي ٿو. اڌ چنڊ جهڙن خانن (Semilumaer valves) ۾ رت جي پوئتي واري وهڪ کي رڳون بچائين ٿيون. رت جي وهڪ رڳن سان هڏائين مشڪن(Skeletal muscles) جي عمل سان ٿئي ٿي.

(iii) وار نليون (Capillaries):

جيوگهرڙ جي اوجن ۾ خوردبيني (Microscopic) رت جون نليون ٿين ٿيون، انهن ۾ جيوگهرڙن جي چپٽري پٽ جيڪا هڪ ته جي نهيل هوندي آهي، اينڊوٿيلم (Endothelium) چئبو آهي. وار نلين جون پٽيون جزوي طور تي ڇاٽيدار (Permeable) ٿين ٿيون جيڪي مادي کي نفوذ پزيري لائق بڻائين ٿيون. اهي اصل ۾ آرٽريولس ۽ شاخن مان نڪرن ٿيون جيڪي بار بار وڏي سطح ايراضي مادن جي مٽا سٽا لاءِ رت ۽ جيوگهرڙن جي اوجن کي مهيا ڪن ٿا.

شڪل 9.11 رت جي نلين جو چار

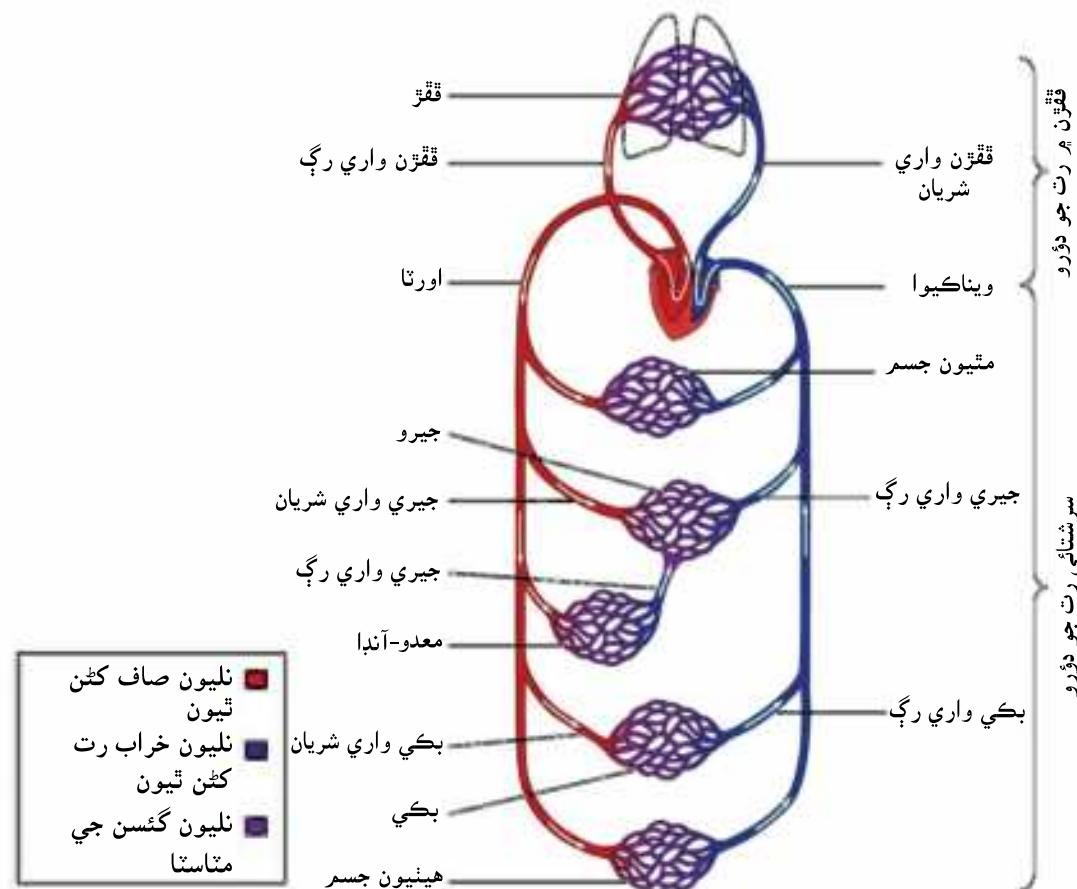
جسم جون مکيہ وار نليون (Main arteries of the body):

پلمونري آرٽري جيڪا ساڄي وينٽريڪل مان نڪري ٿي ۽ خراب رت (Deoxygenated blood) کڻي ڦڦڙن ڏانهن وڃي ٿي ۽ اورٽا وينٽريڪل کان نڪري ٿي جيڪا صاف رت (oxygenated blood) جسم ڏانهن پهچائي ٿي. اورٽا مٿي جي آرٽري، ڳچي ۽ ٻانهن ڏانهن وڃي ٿي. ايروٽڪ آرچ دل جي پاسي جي پنيان مڙي ٿي ۽ مسلسل هيٺين طرف وڃي ٿي. جيئن ته مٿيون اورٽا (Dorsal aorta) جيڪو رت کي جسم جي هيٺين حصي ۾ دل جي هيٺيان ورهائي ٿو. مثال طور اهو صاف رت (Oxygenated) هيپاٽڪ آرٽري جي ذريعي جيري ۾ پهچائي ٿو ۽ رينل آرٽري ذريعي بڪيءَ ۽ فيمورل آرٽري وري هيٺين عضون ڏانهن رت کي پهچائين ٿيون.

جسم جون مکيہ نسون (Main veins of the body):

دل ڏانهن موٽندڙ رت مکيہ نسن سان هيٺين طرح ٿئي ٿي.

پلمونري نس صاف رت کڻي ڦڦڙن مان دل جي کابي ائٽريم ڏانهن وڃي ٿي. ادنيٰ ويناڪيوا(Inferior vena cava) مٿين طرف مٿين اورٽا (Dorsal aorta) جي پورو چوٽ هلي ٿي ۽ خراب رت هيٺين جسم کان کڻي ٿي. هنن منجهان بڪي واري نس رت بڪين کان کڻي ٿي ۽ هيپاٽڪ نس جيري مان رت جڏهن ته فيمورل نس رت هيٺين عضون کان ساڄي ائٽريم ڏانهن کڻي ٿي ۽ اعليٰ ويناڪيوا خراب رت کڻي ٿي مٿي، ڳچي ۽ ٻانهن مان کڻي ٿي.

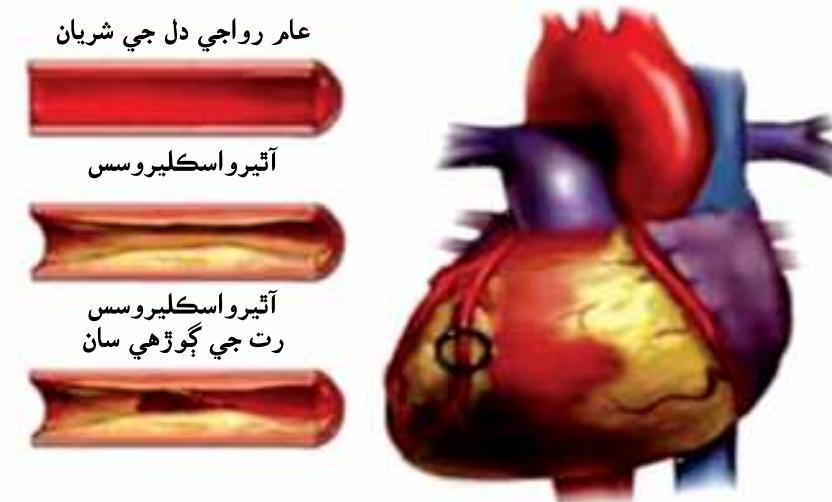
شڪل 9.12 انساني رت جي دؤري جو سرستو

ابن النفيس (Abn-al-nafees) پهريون عرب طبيب (Physician) هو جنهن ڦڦڙن واري رت جي دؤري کي بيان ڪيو. هن کي يقين هو تہ سموري رت جيڪا کابي وينٽريڪل ۾ پهچي ٿي اها ڦڦڙن مان گذري ٿي.

وليم هاروي (William Harvey) هڪ انگريز طبيب (Physician) هيو، جنهن سسٽيمڪ سرڪيوليشن کي وضاحت سان بيان ڪيو. هن کي يقين هو تہ رت جيڪا دماغ ۾ جسم ڏانهن ڌڪجي (Pump) ٿي اها دل کان ٿئي ٿي.

9.5.4 ڪارڊيو ويسڪيولر بدنظمي (Cardiovascular disorder):

ڪارڊيوويسڪيولر بدنظمي جو واسطو ڪارڊيو ويسڪيولر سرشتي يعني دل ۽ رت جي نالين سان آهي. موجوده وقت دنيا ۾ موت جو هڪ وڏ سبب ڪارڊيوويسڪيولر جو آهي، تنهن ڪري انهيءَ کي سمجهڻ ضروري آهي.

آٿيرواسڪيلروسس (Atherosclerosis):

دل جي بيمارين ۾ گهڻو عنصر ڪارڊيو ويسڪيولر بدنظمي جو آهي، جنهن ۾خراب چربيون (يعني لائپو پروٽين جي گهڻ گهاٽائي ۽ ڪوليسٽرول رت جي نلين جي اندرئين تهہ ۾ گڏ ٿين ٿيون.

شڪل 9.13 ڪارڊيوويسڪيولر جي بدنظمي

چربين جي گڏ ٿيڻ سان آهستي آهستي رت نليءَ جي رستن (Lumen) کي سوڙهو ڪري ٿي، جنهن سان سوڙهي ليومن آهستي آهستي رت جي مهيا ڪرڻ لاءِ مقصد وارن عضون لاءِ ڪو نئون رستو ڳولي ۽ مايوڪارڊيل انفارڪيشن (Mayocardical infarcation) ۽ اسٽروڪ (Stroke) پيدا ٿئي ٿو.

آرٽيريواسڪيلروسس (Arteriosclerosis):

اهو هڪ طريقي ڪار آهي جنهن ۾ ڪنهن پيٿالاجيڪل عمل جي ڪري شريانيون پنهنجي لچڪ وڃائي ڇڏينديون آهن. مثلاً آٿيرواسڪيلروسس يا سادي طرح عمر جي مطابقت سان لچڪ جو نقصان هاءِ بلڊپريشر ڪرائي ٿو جيڪو آخرڪار دل کي بيهارڻ ڏانهن ڌڪي ٿو.

مايوڪارڊيل انفارڪيشن جا سبب (Causes of mayocardial infarcation):

مايوڪارڊيل انفارڪيشن کي اڻ تبديل ٿيندڙ جزن (Non - modifiable factors) (جيڪي اسان مٽائي نہ ٿا سگهون) ۽ مٽائيندڙ جزن (Modification factor) (جن کي اسين تبديل ڪري سگهون ٿا) ۾ ورهائي سگهون ٿا.

اڻ تبديل ٿيندڙ جزا (Non-modifiable factors)	تبديل ٿيندڙ جزا (Modifiable factors)
• سيڪس (مردن ۾ وڌيڪ)	• بيٺل زندگي (ورزش نہ ڪرڻ)
• عمر (گهٽي يا وڌي عمر وارا)	• سگريٽ پيئڻ
• نسل (ڪارن ۾ منتقلي)	• چڪ
• خاندان جي تاريخ	• شراب جو گهڻو استعمال
	• روغني غذا کائڻ

رڳن جي وڍ ڪٽ (Vasculer surgery):

وئسڪيولر سرجري (وڍ ڪٽ) هڪ اهم سرجري جي شاخ آهي جنهن ۾ نليون مثلاً شريانيون، رڳون ۽ لمفيٽڪ نلين کي وئسڪيولر سرجن يا دل جي ماهر ڊاڪٽر کان چڪاس ڪرايو ويندو آهي. هن سرجري وڏي ناماچاري حاصل ڪئي آهي. هن سرجريءَ ۾ دل جي باءِ پاس، انيجيوپلاسٽي ۽ فسٽيولا (Fistula) جو نهڻ، جنهن ڪري پيشاب بند ٿيڻ شامل آهي. اڄ ڪلهہ اهو هڪ تمام سنو واپار يا ڪئريئر آهي جيڪو ميڊيڪل وارا ماڻهن کي ڳولهين يا چاهين ٿا.

پاڪستان ۾ موت جا خاص سبب (Leading causes of death in pakistan):

2018ع ۾ ڪارڊيو ويسڪيولر جي خرابي اسڪيم مطابق دل جي بيماري، دماغ جو فيل ٿيڻ (Stroke) ۽ اڌ رنگو جنهن ۾دماغ جي اوجن جو تباهہ ٿيڻ سان ٿئي ٿو. پاڪستان ۾ بيٺل حياتي جو نمونو ۽ خراب معيشيت جي ڪري موت جو سبب ٿئي ٿو. موت جي بچاءَ جي سهولت ۽ حڪومت جي غيرموجودگي، ڀهراڙين ۾ ڊاڪٽرن جي اڻاٺ، تندرستي جي ڪوٽ ۽ غذائي سڄاڳي وغيره ڪارڊيوسڪيولر بدنظمي جي واڌ جي واقعي ۾ اهي سڀئي حصو ونن ٿا.

تت

- هڪ جاءِ کان ٻي جاءِ ڏانهن مادن کي منتقل ڪرڻ هڪ جاندار ۾ هڪ طريقي ڪار هئڻ گهرجي، جنهن کي منتقلي جو طريقو چئبو آهي.
- خود ڪار ٻوٽن کي غير نامياتي ماليڪيولن لاءِ غير نامياتي مرڪبن ۾ ترڪيب ڪرڻ جي گهرج آهي. غير نامياتي ماليڪيولن جي ترڪيب نامياتي ماليڪيولن سان ٿئي ٿي جيڪي ماحول مان منتقل ٿين ٿا.
- ايوڪٽيل حصو پاڙ جي اوجن جي اندرئين ترتيب ايپيڊرمس(Epidermis)، ڪارٽيڪس، اينڊورمس کي ڏيکاري ٿو.
- پاڙ پاڻي ۽ معدنيات ٻن طريقن سان جذب ڪري ٿي.
  - (i) سست منتقلي (Passive transport)
  - (ii) چست منتقلي (Active transport)
- متئين طرف پاڻي ۽ معدنيات جي چرپر کي رس (Sap) جي لاهي چئجي ٿو. اهو زمين ۾ ڳرنڌڙ آهي جيڪو پاڙ جي جذب ٿيڻ لاءِ گهٽ هئڻ گهرجي.
- ٻوٽي ۾ اندرئين پاڻي جي کوٽ ٻخارن جي صورت ۾ ٻوٽي جي هوائي حصي مان نڪرڻ کي ٽرانسپائريشن چئبو آهي.
- اسٽوميٽا جي موجودگيءَ جي ڪري پن جي سطحي ايراضي ٽرانسپائيريشن جي شرح لاءِ ضروري آهي.
- اسٽوميٽا اهي سوراخ آهن جيڪي ٻن محافظ جيوگهرڙن سان گهيريل آهن.
- ٽرانسپائيريشن جي شرح لاءِ گرمي جو درجو، گهم، هوا، فضائي داٻ ذميوار جزا آهن.
- گلن وارن ٻوٽن کي نلين جو سرشتو هوندو آهي، پاڻي، معدنيات ۽ ترڪيب ٿيل کاڌو يعني زائيلم ۽ فلوئيم ڏانهن منتقلي جو ذريعو آهي.
- زائيلم چئن قسمن جي جيوگهرڙن جو نهيل آهي. اهي گلن وارن ٻوٽن ۾ پاڻي ۽ معدنيات پهچائين ٿا.
- فلوئيم پڻ چئن مختلف جيو گهرڙن جو نهيل آهي جيڪي ترڪيب ٿيل ۽ کاڌن کي پهچائين ٿا.

- هڪ جيوگھرڙي وارن جاندارن کي منتقليءَ واري نظام جي ضرورت نہ هوندي آهي ڇاڪاڻ تہ اهي ماحول جي تعلق ۾ رهندا آهن.
- گهڻ گهرڙن وڏن جانورن کي منتقليءَ جو سرشو دؤري سرشتي جي صورت ۾ گهربل هوندو آهي ۽ اهي ٻن قسمن جا آهن.
  (i) کليل دؤري سرشتو (ii) بند دؤري سرشتو
- اهڙو سرشتو جنهن ۾ رت اوجن جي وٿين مان وهي ٿو ۽ اوجن جي رابطي ۾ رهي ٿو تہ ان کي کليل دؤري سرشتو (Open circulatory system) چئبو آهي.
- اهڙو سرشتو جنهن ۾ رت نلين مان وهي ٿو ۽ ڪڏهن بہ اوجن سان رابطي ۾ نہ ٿو اچي تہ ان کي بند دؤري سرشتو (Closed circulatory system) چئبو آهي.
- رت هڪ پاڻيٺ وارو اوجو آهي جيڪو جسم ۾ ڊؤرو ڪري ٿوءِ مادن کي منتقل ڪري ٿو.
- رت کي ٻہ مکيہ حصا آهن: (الف) پلازما (Plasma)(ب) ذرڙا/ يا جزا (Corpuscles).
- رت جي ڳاڙهن جزن ۽ اڇن جزن جا جتي جيوگھرڙن جا ٽڪر آهن تن کي پليٽيليٽس (Platelets) چئبو آهي.
- ليوڪيميا(Leukemia) ۽ ٿئليسيميا (Thalassemia) رت جون بيماريون آهن.
- دل هڪ مکيہ دؤري سرشتو ۽ مشڪن وارو پمپ آهي. انسانن ۾ اهو چئن خانن تي مشتمل آهي.
- جسم۾ رت جي دؤري کي چڪر (Circuit) چئبو آهي. انسانن ۾ اهڙا ٻہ چڪر آهن:
  (i) پلمونري سرڪٽ (Pulmonary circuit): دل کان ڦڦڙن ڏانهن ۽ ڦڦڙن کان دل تائين.
  (ii) سسٽيمڪ سرڪٽ (Systemic circuit): دل کان جسم جي سڀني عضون ڏانهن ۽ جسم کان واپس دل ڏانهن.
- رت جي Pumping دل جي ترتيبي (Rythemic) نبض سان سڄي جسم ۾ دل جي ڌڙڪڻ (Heart beat) چئبو آهي.
- دل جو مرحلو جنهن ۾ دل واريون مشڪون سُسن (Contract) ٿيون تہ ڪين سسٽولڪ (Systolic) ۽ جتي ڍريون ٿين ان کي ڊايا استول (Diastole) چئبو آهي.
- شريانيون، نسون يا رڳون ۽ وار نليون (Capillaries) رت جون ناليون (Blood vessels) آهن، جيڪي رت جي منتقلي لاءِ هونديون آهن.
- آٿيرواسڪليروسس (Atherosclerosis) ۽ مايوڪارڊيل (Myocordial) ويسڪيولر بدنظمي آهي.

متفرقا سوال

-1 صحيح جواب تي گول پايو:

(i) نامياتي مادن (کاڌو) جي چرپر ذريعي ٿئي ٿي.
(الف) زائيلم (ب) نليون (Vessels)
(ج) ٽرئيڊ (Tracheid) (د) فلوئيم

(ii) پاڻيءَ جي وهڪ تي زائيلم ذريعي ترتيب ٿئي ٿي؟
(الف) سست منتقلي اينڊوڊرمس سان
(ب) ساٿي جيوگھرڙي جو فلوئيم ۾ تعداد
(ج) پن مان پاڻيءَ جو بخار ٿيڻ
(د) ڇاڙي نلي جي جهليءَ سان چست منتقلي

(iii) فلوئيم سڪروز جي منتقلي کي ائين بيان ڪري سگھجي ٿو جيئن هلندڙ طريقي ڪار "ذريعي کان سنڪ (Sink) ڏانهن" جو ڪهڙو عمل سنڪ (Sink) لاءِ نہ آهي.
(الف) بالغ پڻ (ب) ذخيري وارو عضوو
(ج) پاڙ جو وڌڻ (د) ٻئي (ب) ۽ (ج)

(iv) انسان جي پلازما پروٽين هينين مان ڪنهن ۾ شامل آهي؟
(I) نائٽروجن (II) هيموگلوبن (III) البيومن
(الف) صرف I (ب) صرف II
(ج) I ۽ II (د) I ۽ II

(v) هينين مان رت جي جمڻ ۾ ڪهڙا جزا شامل آهن:
(الف) پليٽليٽس (ب) هيموگلوبن
(ج) البيومن (د) گلوبيولن

(vi) انسان جي دل ۾ ڦڦڙن مان موٽندڙ رت پهريون وهي ٿو.
(الف) کابي ائٽريم ۾ (ب) کابي وينٽريڪل ۾
(ج) ساڄي ائٽريم ۾ (د) ساڄي وينٽريڪل ۾

(vii) وار پاڙون وڌ ۾ وڌ ضروري آهن ٻوٽن لاءِ ڇاڪاڻ تہ اهي:

(الف) نشاستو ذخيرو ڪن ٿا (ب) زائيلم اوجا ٿين ٿا

(ج) نائٽروجن فڪسنگ بئڪٽريا لاءِ ماحول پيدا ڪري ٿو

(د) جذب ڪرڻ واري سطح کي وڌائي ٿو.

(viii) سرڪيوليٽري سسٽم جو قسم جنهن ۾ رت اوجن جي وٿين مان وهي ٿو ڪيس سڏيو وڃي ٿو.

(I) کليل قسم جو دوري سرشتي (II) بند قسم جو دوري سرشتو

(III) پلمونري دوري سرشتو

(الف) صرف I (ب) صرف II

(ج) I ۽ II (د) II ۽ III

(ix) اينڊوڊرمس ۽ ايپيڊرمس پاڙ جي وچ واري حصي کي چئبو آهي.

(الف) زائيلم (ب) وار پاڙ

(ج) فلوئيم (د) ڪارٽيڪس

(x) پاڻيءَ جي ماليڪيولن جي چرپر پاڻيءَ جي ايراضي جي وڏي سگهہ کان پاڻي جي ننڍي ايراضي جي سگهہ ڏانهن سڏجي ٿو.

(الف) نفوذ پذيري (ب) آسموسس

(ج) چست منتقلي (د) پاڻيءَ جي طاقت

-2 هيٺيان خال ڀريو:

(i) ٻوٽن جي پاڻيءَ جي اندرئين ڪوٽ بخارن جي صورت ۾ ٻوٽن جي هوائي حصن مان .... سڏجي ٿو.

(ii) گلن وارن ٻوٽن ۾ زائيلم.................... قسم جي اوجن مان نهيل آهي.

(iii) وار پاڙ ڊگهي، سنهي ۽ چپٽري بناوت جو آهي، اهو سطحي ايراضي جي واڌ کي وڌائي ٿو.......................................

(iv) اسٽوميٽا جو کلڻ ۽ بند ٿيڻ پڻ .... سان ٿئي ٿو.

(v) ڪينسر جو قسم جيڪو رت ۾ هڏي جي مِکَ ۾ ۽ لمفيٽڪ سرشتي ۾ اثر وجهي ٿو ان کي .... چئبو آهي.

(vi) دل جي رت جي پمپنگ ترتيبي نبض سان سڄي جسم ۾ .... چيو وڃي ٿو.

(vii) دل جي مشڪن جي ڍري ٿيڻ ۽ خانن کي رت سان ڀرڻ کي .... چئبو آهي.

(viii) زائيلم نلين جا مئل جيوگهرڙا جيڪي عمودي طرح ترتيب ۾ آهن، انهن ۾ خالي وٿيون آهن ڪيس .... چيو وڃي ٿو.

(ix) شڪل ۾ ٻيڊوالا ۽ بي رنگ مرڪز ۾ وڏي سائيز وارا جيوگهرڙا رت جي ڳاڙهي جزن کي .... چئبو آهي.

(x) موروثي حالت جيڪا رت جي هيموگلوبين تي اثر ڪري ٿي................. چئبو آهي.

-3 هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو

(i) رت (ii) پاڻي جي سگهہ (iii) نفوذ پذيري

(iv) اسٽوميٽا (v) ٻني سطح وار پن (vi) گهمر

(vii) ڇاڻيدار ٿالهي (viii) سنڪ (ix) گرينيولوسائيٽس

(x) رت جو ڌڙڪڻ

-4 جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.

(i) پلمونري سرڪٽ ۽ سسٽميٽڪ سرڪٽ

(ii) کليل قسم جو دوري سرشتو ۽ بند قسم جو دوري سرشتو

(iii) زائيلم ۽ فلوئيم

(iv) شريانيون ۽ نسون يا رڳون

(v) رت جا اڇا جزا ۽ رت جا ڳاڙها جزا

-5 هيٺين سوالن جو مختصر جواب ڏيو:

(i) ڇو وار نليون اينڊوٿيليم جي هڪ تهہ جون نهيل آهن؟

(ii) ٻوٽن لاءِ ٽرانسپائيريشن ڇو ضروري آهي؟

(iii) زائيلم مان پاڻي ڪيئن وهي ٿو؟

(iv) رڳن ۾ ڇو سيميليونر خانا هوندا آهن؟

(v) ايٿرو اسڪيليروسس ڇو مايوڪارڊيل انفارڪيشن ۾ اسٽروڪ پيدا ڪري ٿو؟

-6 هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) موزون شڪل سان دل جي بناوت بيان ڪريو.

(ii) رت ڇا آهي؟ رت جي جزن جي ترڪيب ۽ ذرڙن جو ڪم ٻڌايو.

(iii) ٽرانسپائيريشن ڇا آهي؟ انهيءَ جي ميڪاني ترڪيب ۽ اثرانداز ٿيندڙ جزا بيان ڪريو.